Laboratorio de Suelos

CBR Accesorios 43
CBR Marcos de Carga 40-42
Compactación 32-33
Compactación, moldes 31
Compactadores 30
Consolidación 52-57
Adquisición de datos, componentes 80-83
Corte Directo/residual 58-61
Expansión 49
Geotécnica 50-51
Hidrómetro 39
Límite Líquido 36-37
Marcos de Carga— CBR 40-42
Marcos de Carga— Triaxial 70-73
Permeabilidad 44-48
Límite Plástico 35
Extracción de muestras 34
Límite de Contracción 35
Equivalente de Arena 38
Software 84-85
Procesador de suelos 30
Sistemas triaxiales 62-69
Marcos de carga triaxiales 70-73
Paneles triaxiales 74-75
Componentes triaxiales 76
Celdas triaxiales. 77
Preparación de muestras triaxiales 78-79
Cambio de volumen 49

Testing Equipment for Construction Materials

HUMBOLDT

www.humboldtmfg.com
1.800.544.7220 • 708.468.6300

H-4215

H-4199

H-4261.4

H-4261.10

H-4258

H-4257

H-3843A

H-3841

Procesador Rápido de Suelo, 120V 60Hz— H-4215
Procesador Rápido de Suelo, 220V 60Hz— H-4215.2F
Procesador Rápido de Suelo, 220V 50Hz— H-4215.5F
Compacto, entero de metal, produce resultados de ensayo de la relación densidad humedad de cinco puntos en aproximadamente 5 horas. También maneja muestras para compactación rápida de ensayos de una familia de curvas. Puede procesar hasta 30 lb. de gredas con escasa a abundante resistencia en terreno húmedo en menos de 15 minutos. Separa automáticamente y retiene rocas de hasta 3/4" del suelo para alargar la duración del tamiz. Procesa el suelo para que pase por un tamiz N° 4. El tambor de desplazamiento giratorio es accionado a motor; no es necesario hacer ajustes predeterminados. La operación automática libera el tiempo del técnico. En forma separada se puede pedir el tamiz de repuesto, de fácil instalación. Están disponibles las piezas de repuesto. Dimensiones totales: 32x36x53" (813x915x1346mm). Peso de embarque: 408 lb (184 Kg)

Tamices de repuesto	
Tamiz de repuesto, 11-7/8" (302mm) de alto (para unidades vendidas después de Marzo 1995)	H-4215.32
Tamiz de repuesto, 13" (330mm) de alto (para unidades vendidas antes de Marzo 1995)	H-4215.26

Trituradora de Suelos, 120V 60Hz— H-4199
Trituradora de Suelos, 220V 50Hz— H-4199.5F
Prepara las muestras de suelo a un tamaño adecuado para obtener resultados de prueba repetibles y precisos. Muele una muestra de una pinta en 15 segundos. Construcción de acero inoxidable. Incluye una placa perforada inoxidable N° 10. Peso de embarque: 32 lb (15 Kg)

Accesorios	
Placa perforada inoxidable N° 4	H-4199.A
Placa perforada inoxidable N° 10	H-4199.B
Placa perforada inoxidable N° 35	H-4199.C
Placa perforada inoxidable de 2mm	H-4199.D
Montaje del batidor	H-4199.7

Vea nuestra oferta completa de mezcladoras, paletas, bolws y accesorios en las páginas 160-161 de este catálogo.

Mortero para Suelo— H-4257
Mortero de porcelana pesada, exterior esmaltado e interior no esmaltado; se usa con majador H-4258 para romper los agregados de partículas de suelo para ensayos. El mortero tiene 3.5" (90mm) dia int. x 2-1/4" de alto (57mm). Cumple normas ASTM D421; AASHTO T87. Peso de envío: 15 lb (7 Kg)

Majador para Suelo— H-4258
Majador con punta de goma de 8" (203mm), fabricado para moler suavemente el suelo, sin romper partículas individuales. Peso de envío: 15 lb (7 Kg)

Conjunto de Mortero y Majador de porcelana de 400ml— H-4261.4
Porcelana pesada, mortero de 6" (15cm) con majador de 6" (15cm)

Conjunto de Mortero y Majador de porcelana de 1000ml— H-4261.10
Heavy porcelain 7.5" (19cm) mortar with 7" (18cm) pestle.

Mezcladores de muestras
Usados para mezclar muestras de suelos para compactación y otros ensayos. Los mezcladores son suministrados para 5-Qt (4.73 l), 12-Qt (11.35 l) y 20-Qt (18.92 l) de capacidad. Para mayores detalles ver las páginas 160-161 en la sección asfaltos de este catálogo.

Mezclador de banco de laboratorio, 5-Qt (4.73 l), 120V 60Hz— H-3841
Mezclador de banco de laboratorio, 5-Qt (4.73 l), 230V 60Hz— H-3841.2F
Mezclador de banco de laboratorio, 5-Qt (4.73 l), 230V 50Hz— H-3841.5F
Peso de embarque: 55 lbs (25Kg)

Mezclador de banco de laboratorio, 12-Qt (11 l), 120V 60Hz— H-3842A
Mezclador de banco de laboratorio, 12-Qt (11 l), 230V 50/60Hz— H-3842A.4F
Peso de embarque: 185lb. (83.9kg)

Mezclador de banco de laboratorio, 20-Qt (19 l), 120V 60Hz— H-3843A
Mezclador de banco de laboratorio, 20-Qt (19 l), 230V 50/60Hz— H-3843A
Peso de embarque: 265 lb. (120 Kg)

H-4142

H-4141

H-4225

H-4151

H-4159

H-4163

H-4162

H-4161A

Compactación, molde partido de 2.8"— H-4142
2.8" dia int x 4" alto con collar desmontable de 2"
Molde con volumen de 0.0214 pie^3, tubo de acero laminado en frío, enchapado para resistir el óxido. Viene cortado longitudinalmente con dos abrazaderas de acción-rápida para facilitar la remoción del espécimen. Usado para ensayo de permeabilidad de muestras re-moldeadas. No es compatible con el compactador H-4169. Peso de embarque: 10 lb (4.5 Kg)

Proctor, molde estándar para densidad/humedad de 4"— H-4141
4" dia int x 4.584" alto con collar desmontable de 2-1/2"
Molde con volumen de 1/30 pie^3, tubo de acero laminado en frío, enchapado para resistir el óxido. Incluye placa base desmontable, pernos prisioneros y tuercas mariposa. Cumple con las normas ASTM D558, D698, D1557; AASHTO T99, T134, T180. Compatible con el compactador H-4169.
Peso de embarque: 16 lb (7.3 Kg)

Proctor, partido estándar para densidad/humedad de 4"— H-4225
4" dia int x 4.584" alto con collar desmontable de 2-1/2"
Molde con volumen de 1/30 pie^3, tubo de acero laminado en frío, enchapado para resistir el óxido. El molde viene cortado longitudinalmente y con dos abrazaderas de acción-rápida para facilitar la extracción de la muestra a ensayar. Cumple con las normas ASTM D558, D698, D1557; AASHTO T99, T134, T180. Compatible con el compactador H-4169. No es compatible con el compactador H-4169. Peso de embarque: 17 lb (7.7 Kg)

CBR con Base Perforada, molde de 6"— H-4151
6" dia int x 7" alto con collar desmontable de 2"
Molde con volumen de 0.1145 pie^3, tubo de acero laminado en frío, enchapado para resistir el óxido. El collar de extensión y la placa de base perforada pueden ir engrapados en cualquiera de los dos extremos del cilindro. Compatible con el compactador H-4169. Cumple con las normas ASTM D1883, AASHTO T193. Peso de embarque: 24 lb (11 Kg)

CBR con Base Sólida, molde de 6"— H-4149
6" dia int x 7" alto con collar desmontable de 2"
Similar al modelo H-4151 pero con base sólida.

Compactación, molde de 6"— H-4159
6" dia int x 6.1" alto con collar desmontable de 2"
Molde con volumen de 1/13.33 pie^3, tubo de acero laminado en frío, enchapado para resistir el óxido. El collar de extensión y la placa de base perforada pueden ir engrapados en cualquiera de los dos extremos del cilindro. Compatible con el compactador H-4169. Requiere disco espaciador H-4147 que se vende en forma separada. Peso de embarque: 22 lb (10 Kg)

LBR, Molde de 6"— H-4163
6" dia int x 6" alto con collar desmontable de 2-1/2"
Molde con volumen de 1/13.33 pie^3, tubo de acero laminado en frío, enchapado para resistir el óxido. El collar de extensión y la placa de base perforada pueden ir engrapados en cualquiera de los dos extremos del cilindro. Compatible con el compactador H-4169. **Requiere disco espaciador H-4147 que se vende en forma separada.** Peso de embarque: 22 lb (10 Kg)

LBR, Disco espaciador de 6"— H-4147
5.9375" x 1.416"
Para uso con el molde LBR H-4163. Compatible con el compactador H-4169.
Peso de envío: 3 lb (1.5 Kg)

Proctor Modificado, Molde de 6"— H-4162
6" dia int x 4.584" alto con collar desmontable
Molde con volumen de 1/13.33 pie^3, tubo de acero laminado en frío, enchapado para resistir el óxido. La placa base de acero es de 8" x 8" x 1/2" de espesor. Cumple con las normas ASTM D698, D 1557, AASHTO T99, T180. Compatible con el compactador H-4169. Peso de embarque: 15 lb (6.8 Kg)

Proctor modificado partido, Molde de 6"— H-4161A
6" dia int x 4.584" alto con collar desmontable de 2-3/8"
Molde con volumen de 1/13.33 pie^3, tubo de acero laminado en frío, enchapado para resistir el óxido. El molde viene cortado longitudinalmente y con dos abrazaderas de acción-rápida para facilitar la extracción de la muestra a ensayar. La placa base de acero es de 8" x 8" x 1/2" de espesor. Cumple con las normas ASTM D698, D 1557, AASHTO T99, T180. No es compatible con el compactador H-4169. Peso de embarque: 19 lb (9 Kg)

H-4169

H-4169.2415

H-4169.2416

Martillos de repuesto (no incluye los pesos)	
Martillo circular de 4" (nuevo estilo)	H-4169.2415
Martillo en forma de pie de 6" (nuevo estilo)	H-4169.2416
Martillo circular de 4" (viejo estilo)	H-4169.415
Martillo en forma de pie de 6" (viejo estilo)	H-4169.416

(Nuevo estilo de Martillos: sólo son tratados en el medio del eje)

(antiguo estilo de Martillos: Tratados casi hasta el final del eje)

H-4170A

H-4160A

H-4173

Compactador Mecánico Automático, 120V 60Hz— H-4169
Compactador Mecánico Automático, 230V 50/60Hz— H-4169.4F
Compacta y gira el molde automáticamente después de cada golpe mientras mantiene control del número de golpes y detiene el equipo una vez alcanzado el número prefijado. La función encendido/apagado del compactador es independiente del contador. La unidad puede ser usada para efectuar ensayos de compactación estándar o modificado usando un martillo de 5,5 lb. (2.5 Kg.) con caída de 12" (305 mm) o uno de 10 lb. (4,5 Kg.) con caída de 18" (457 mm). Durante la compactación, la elevación del martillo compensa la altura de la caída para espesor del suelo en el molde. El peso del martillo está concentrado en el pie, permitiendo su caída libre. Los cambios en el martillo son efectuados desde el frente de compactador.

Están incluidos en el compactador: (1) Martillo de 5,5 lb. (2,5 Kg); (1) martillo de 10 lb (4.5 Kg); (1) peso de sobrecarga para convertir martillos a 10 lb (4,5 Kg); (1) dispositivo de seguridad del martillo; (1) Molde de 4" (101,6 mm) y (1) molde de 6" (152,4 mm)

Las dimensiones totales son: 56"Hx16-1/2"Wx30"D (1422x419x762mm). Máxima altura en operación: 66" (1677mm). Cumple normas ASTM D558, D559, D560, D698, D1557; AASHTO T99, T134, T135, T180.

Peso de embarque: 432 lbs. (196 Kg.)

Compactador Mecánico Automático modificado tipo California, 115V, 60Hz, 1ph.— H-4169.CA
Este modelo cumple con el método California 216 y se suministra con un martillo de 2" de 10 lbs. Y los correspondientes pistón y barra automática. Molde partido requerido está disponible según se solicite.
Peso de embarque: 84 lbs. (174.0kg)

Juego de Calibración para H-4169— H-4160CK
Para usar con el Compactador Mecánico Automático H-4169. El juego de calibración incluye un aparato para la deformación del plomo, un micrómetro y 50 cilindros de calibración de plomo. Cumple con norma ASTM D2168.

Martillo de Compactación Manual— H-4160A
Tiene incorporado un martillo de 5,5 lb (2,54 Kg.) y una caída de 12" (305 mm) con una cara circular de 2" (51 mm). El tubo guía tiene 4 perforaciones en cada extremo para liberar la presión de aire acumulada. Hecho de acero enchapado para mayor resistencia a la oxidación. Tiene un mango de goma resilente. Cumple con normas ASTM D558, D698, AASHTO T99.
Peso de embarque: 12 lbs. (5,4 Kg.)

Martillo de Compactación Manual— H-4170A
Tiene incorporado un martillo de 10 lb (4,5 Kg.) y una caída de 18" (457 mm) con una cara circular de 2" (51 mm). El tubo guía tiene 4 perforaciones en cada extremo para liberar la presión de aire acumulada. Hecho de acero enchapado para mayor resistencia a la oxidación. Tiene un mango de goma resilente. Cumple con norma AASHTO T180. Peso de embarque: 18 lbs. (8,3 Kg.)

Martillo de Compactación Manual del Cuerpo de Ingenieros del Ejército— H-4173
Tiene incorporado un martillo de 5,5 lb (2,54 Kg.) y una caída de 12" (305 mm) con una cara circular de 2" (51 mm). El martillo es guiado en una camisa. La longitud de caída es ligeramente ajustable. El montaje del pie tiene un mecanismo de recular para reducir la fatiga de impacto en las partes. La cara del pisón es removible y reemplazable. Peso de envío: 15 lbs. (6,8 Kg.)

Martillo de Compactación de 10 lbs. del Cuerpo de Ingenieros del Ejército— H-4171
De uso manual, el cual incorpora un peso de 10 lb (4,5 Kg) y una caída de 12" (305 mm) con una cara circular de 2" (51 mm). Peso de embarque: 18 lbs. (8,3 Kg)

Martillos para compactación manual.		
Peso	**Caída**	**Modelo**
5.5 lb (2.54kg)	12" (305mm)	H-4160A
10 lb (4.5kg)	18" (457mm)	H-4170A
5.5 lb (2.54kg)	12" (305mm)	H-4173
10 lb (5.08kg)	12" (305mm)	H-4171

Densidad Relativa de Suelos No Cohesionados, Aparato— 230V 60Hz, 12 Amps 1Ph AC— H-3750.2F
230V 50Hz, 12 Amps 1Ph AC— H-3750.5F

Este aparato determina la densidad relativa de suelos sin cohesión ni drenaje y entrega resultados bien definidos en los suelos que no responden bien a las pruebas convencionales de densidad-humedad de compactación y de impacto. Los suelos para los cuales este método es adecuado puede contener hasta un 12% de partículas de suelo pasando por un tamiz N° 200 (75µm), dependiendo de la distribución de los tamaños de las partículas, que causan las características de drenaje libre. La densidad relativa de suelos sin cohesión usa compactación vibratoria para obtener la máxima densidad y vaciado para lograr una densidad mínima. El juego completo incluye: mesa vibratoria H-3756.2F, juegos de moldes de densidad relativa H-3757 y H-3758, y juego de medición de densidad relativa H-3759. Cumple normas ASTM D4253, D4254. Peso de embarque: 925 lb (420 Kg)

Componentes individuales	
Mesa Vibratoria, 230V, 60Hz, 12.0 amps. 1ph. AC	H-3756.2F
Mesa Vibratoria, 230V, 50Hz, 12.0 amps. 1ph. AC	H-3756.5F
Molde de densidad relativa 0.1 pie^3, set	H-3757
Molde de densidad relativa 0.5 pie^3, set	H-3758
Medición de densidad relativa, set	H-3759

Mesa Vibratoria con controlador, 230V, 60Hz, 12.0 amps. 1ph. AC— H-3756.2F
Mesa Vibratoria con controlador, 230V, 50Hz, 12.0 amps. 1ph. AC— H-3756.5F

Mesa vibratoria para ser usada con el juego de moldes para densidad relativa u otros procesos que requieran compactación vibratoria. Las mesas tienen 30" x 30" (762 x 762 mm) y son accionadas mediante un vibrador magnético de capacidad nominal sobre las 100 lb (45.5 Kg). La capacidad para las mesas es 750 lb (341 kg) y la altura 21" (533 mm).
Peso de embarque: 605 Lbs (275 Kg)

Molde de densidad relativa 0.1 pie^3, set— H-3757

Juego de molde para ser usado con aparatos de densidad relativa. El molde viene con montaje de guía desmontable y engrapado. Incluye placa base con mango removible y peso con manilla. El molde es 6" (152.4 mm) dia int x 6.112" (155.2 mm) alto int. Peso de embarque: 106 Lb (48 Kg)

Molde de densidad relativa 0.5 pie^3, set— H-3758

Juego de molde para ser usado con aparatos de densidad relativa. El molde viene con montaje de guía desmontable y engrapado. Incluye placa base con mango removible y peso con manilla. El molde es 11" (279.4 mm) dia int x 9.092" (230.9 mm) alto int. Peso de embarque: 250 Lb (113 Kg)

Embudo para vaciado, set— H-3750FS

Se usa para la colocación de suelos más finos o sueltos de 3/8" (9.5mm) en un molde de densidad relativa. Incluye dos cilindros de metal de 6" (152mm) de diámetro x 12" (305mm) de largo, cada uno con un embudo. Los orificios son de 1" (25.4 mm) y 1/2" (12.7 mm). Peso de envío: 30 Lb (14 Kg)

Densidad relativa, set de medición— H-3759

Conjunto de medición para uso con moldes de densidad relativa. Diseñado para ensamblar en brazo guía del H-3757 o H-3758. El conjunto incluye un dial indicador mecánico de 2" (50.8 mm) dia, 2.0" x 0.001". También se incluye una barra metálica de calibración. Peso de envío: 8 Lb (4 Kg)

Indicador de vibración tipo tacómetro— H-3753

Tacómetro de precisión del tamaño de un lápiz para permitir lecturas precisas incluso en equipos de difícil acceso. La escala entrega lecturas desde 2,000 a 21,000.

Martillo de compactación vibratoria, set— H-4115

Usado para compactar muestras de suelo en ensayos relacionados con el método ASTM D7382-08. Este método se refiere a la determinación del máximo peso unitario seco y el rango de contenido de agua para la compactación efectiva de suelos granulares usando un martillo vibratorio. El conjunto incluye un marco para uso intensivo diseñado específicamente para montar en forma fácil un martillo vibratorio; el que a su vez incluye un pisón de 5.75" y un vástago de 12" de largo. El conjunto también incluye un molde de compactación partido de 11". El ensayo del martillo vibrador puede efectuarse en terreno o en laboratorio.

Marco para martillo de compactación vibratorio— H-4115.2

Marco solamente (no incluye martillo ni moldes)

Martillo de compactación vibratorio con pisón, 120V 60Hz— H-4115.3

Incluye martillo, pisón de 5.75" (146 mm) y vástago de 12" (305 mm de largo. El martillo entrega 170 – 340 GPM sin carga y 1700 a 3300 GPM sin carga. La energía de impacto es 6.2 lb pie (86 Kg cm) normal y 7.4 lb pie (102 Kg cm) turbo. Cumple con la norma ASTM D7382

Molde de compactación partido de 11"— H-4115.4

Para uso con el conjunto de molde de compactación vibratorio.

Molde de compactación partido de 6"— H-4161A

Para uso con el conjunto de molde de compactación vibratorio.
Peso de envío: 19 Lb (9 Kg)

Pisón de reemplazo (pie y vástago)— H-4115.5

Para uso con el conjunto de molde de compactación vibratorio.

H-4185

H-4185.RT

H-4155A

H-4150

Eyector de muestras horizontal, 120V 60Hz— H-4185
Eyector de muestras horizontal, 220V 60Hz— H-4185.2F
Eyector de muestras horizontal, 220V 50Hz— H-4185.5F
Accionado hidráulicamente, el eyector de muestras horizontal está diseñado para eyectar tubos de muestras de 3" de paredes delgadas (tubos Shelby). Provee una carrera de pistón suave y fácilmente controlada obteniendo en forma rápida y fácil el manejo de las muestras eyectadas. La unidad hidráulica del sistema controla en forma precisa la fuerza de 5600 Lbf (24.9 KN) del pistón horizontal para eyectar suavemente las muestras. El eyector usa una bomba hidráulica de 1.7 gpm accionada por un motor eléctrico de 1 HP. El estanque de aceite hidráulico tiene una capacidad de 2.5 gal. (9.5 l). Este eyector también puede ser usado con tubos Shelby de 2" o 2.5" usando el kit de conversión correspondiente, ver carta más abajo. El eyector viene con una bandeja para soportar las muestras eyectadas. Dimensiones sin la bandeja: 84" (2134mm) L x 23" (584mm) Ancho; 18" (457mm) alto.
Peso de embarque: 340 Lbs. (154 Kg)

Componentes individuales	
Bandeja para soportar muestras, fondo redondo	H-4185.RT
Kit de conversión para tubo de muestra de 2"	H-4185.2
Kit de conversión para tubo de muestra de 2-1/2"	H-4185.3

Eyector de Muestras Manual— H-4155A
Diseñado para uso en el laboratorio y terreno para extraer muestras de suelo de los moldes de compactación de 4" ó de 6", como también de las muestras de tubo de 2" y de 2.8". La fuerza de expulsión se genera por medio de una gata hidráulica manual con capacidad de 3-ton (27.7 kN). El cabezal de aluminio fundido se puede poner a diferentes alturas por medio del uso de pasadores de desenganche rápido. Esto permite que el operador pueda fácilmente hacer coincidir el trayecto de la expulsión con la altura del molde que se está usando. Las dimensiones totales son: 13"Wx6"Dx27"H. (330x152x686mm).
Peso de Embarque: 65lb. (29.5kg)

Eyector de muestras motorizado, 120V 60Hz— H-4150
Eyector de muestras motorizado, 220V 50/60Hz— H-4150.4F
Similar en diseño y construcción al expulsor de muestras H-4155A, este modelo usa una bomba hidráulica a motor de 5-ton de capacidad y un conjunto de ariete hidráulico (pisón). La unidad incorpora varillas verticales para poder acomodar los moldes de compactación de 4" ó de 6", como también los tubos de muestra de 2" y de 2.8". Dimensiones totales excluyendo la bomba son: 13"Wx6"Dx29"H. (330x152x737mm).
Peso de Embarque: 80lb. (36kg)

Stand para eyector de muestra horizontal— H-4185.100
Stand robusto y móvil para acomodar el eyector horizontal de muestra H-4185. Completo con estante para la bomba neumática y el depósito. Ruedas grandes proporcionan fácil maniobrabilidad. La cubierta de madera permite que el eyector sea apernado a ella para mayor estabilidad. Requiere mangueras más largas (incluidas) alcanzar la bomba y el depósito.

Harvard, Aparato de Compactación en Miniatura— H-4165
Se usa para los ensayos de densidad húmeda, usando pequeñas muestras, su tipo de compactación duplica la acción del rodillo de pata de cabra. El molde es de 1-5/16" (33mm) I.D. por 2.816" (71mm) H. La unidad está diseñada de manera que el removedor de collar y la muestra de expulsión están consolidados en una sola pieza. El juego incluye el expulsor de la muestra, removedor de collar con placa espaciadora, sujetador de molde, molde volumétrico y collar de 1/454 pie^3, pisón de compactación con resortes de 20 lb (9.07 kg). 37.5 lb (17 kg) y 40 lb (18.2 kg) e instrucciones de operación. El molde está armado de tubería sin soldadura. El peso de esta unidad en Lb/pie^3 y el peso neto de una muestra compactada en gramos son figurativamente iguales.
Peso de Embarque: 28lb. (12.6kg)

Componentes individuales del H-4165	
Montaje de Molde	H-4165.15
Montaje de Pisón	H-4165.16
Resorte de 20 lb	H-4165.20
Resorte de 37.5 lb	H-4165.375
Resorte de 40 lb	H-4165.40

Clasificador de resistencia de suelos, capacidad 125 lbf/ 55 kgf— H-4180.125
Clasificador de resistencia de suelos, capacidad 250 lbf/110 kgf— H-4180.250
Clasificador de resistencia de suelos, capacidad 350 lbf/160 kgf— H-4180.350
Operados con palanca manual para uso en terreno o laboratorio, proveen rápidas aproximaciones manuales de la resistencia a la compresión no confinada en distintos tipos de suelos. La placa acepta muestras de hasta 2" (51mm) de diámetro y hasta 4-1/2" (114mm) de largo. Lee cargas en un dial de 4-1/4" (108mm) con ±1% de la capacidad del dial mientras se mantiene un segundo indicador de lectura máxima. El dial tiene divisiones de 1 lbf en la escala exterior y de 1 kgf en la interior. La unidad tiene una caja de aluminio fundido. Dimensiones de la base: 5-3/4" x 10-1/4" (146x260mm), taladrada para una instalación opcional en banco. El resorte de calibración asegura una operación apropiada; debe ordenarse separadamente. Peso de Embarque: 18lb. (8.2kg)

Clasificador de resistencia de suelo c rueda de carga manual, cap 125 lbf/ 55 kgf— H-4186.125
Clasificador de resistencia de suelo c rueda de carga manual, cap 250 lbf/ 110 kgf— H-4186.250
Clasificador de resistencia de suelo c rueda de carga manual, cap 350 lbf/ 160 kgf— H-4186.350
Los clasificadores de la Serie H-4186 son idénticos a los de la serie H-4180, excepto por el mecanismo de carga. Esta nueva unidad tiene un sistema de carga con mecanismo de rueda manual. Este sistema provee un rango más uniforme de las capacidades de carga, una carga más fácil y el registro de los valores punta por un solo operador.

Resorte de calibración, 350lbf/160 Kgf de capacidad— H-4180S
Límite Plástico, Juego para Ensayo— H-4253
Incluye todos los aparatos recomendados para efectuar los ensayos de límite de plasticidad de acuerdo a las especificaciones.

El juego incluye:

(1) Placa de Límite Plástico, 12x12x3/8" de grosor H-4253.1

(1) Plato de mezclado H-4930.250

(1) Espátula H-4904

(1) Cilindro graduado (25ml) H-4915.025

(1) Paquete de tarros de Muestra (48/paq) H-1350.3A

Todos los componentes también están disponibles como piezas de repuesto Cumple normas ASTM D4318; AASHTO T90. Peso de envío: 11 Lbs. (5 Kg.)

Placa de Límite Plástico— H-4253.1
Plato de vidrio de 12x12x3/8" (305x305x9.5) de espesor con terminación áspera en un lado y bordes pulidos. Cumple normas ASTM D4318; AASHTO T90.
Peso de envío: 2 Lbs. (1 Kg.)

Rodillo para Límite Plástico— H-4262
Técnica mecánica de fácil repetición produce resultados de pruebas consistentes y ahorra tiempo. Incluye el mango y plato superior integral, un taco con 50 hojas con un adhesivo especial atrás para cubrir las superficies de contacto (lo que impedirá que entren fibras en las muestras de suelo), e instrucciones. De acrílico duro de 8 x 4-1/2 x 1-1/4" (203x114x32mm). Cumple normas ASTM D4318; AASHTO T90, TX DOT 105-E. Peso de envío: 4 Lbs. (2 Kg.)

Papel adhesivo— H-4262P
Papel adhesivo para superficies de contacto en ensayo de límite plástico, taco con 50 hojas.

Limite de Contracción, Juego para Ensayo— H-4254
Se recomienda este set para efectuar pruebas de límite de contracción de acuerdo a especificaciones. El juego incluye:

(1) Plato de contracción monel H-4256

(1) Plato para mezclas H-4930.250

(1) Plato de cristalización H-4254C

(1) Plato de contracción de púas H-4255

(1) Cilindro graduada (25ml) H-4915.025

H-4234

H-4230

H-4226

H-4228

Límites de Atterberg (ensayo de Límite Líquido)
El ensayo de límite líquido, determina el contenido de agua al cual el suelo cambia de un estado líquido a un estado plástico. Esto es determinado usando los dispositivos que se muestran en esta página. Para efectuarlo, una muestra de suelo es colocada en el interior de la copa de la máquina de límite líquido y separada en dos mitades usando una herramienta de ranurar. A continuación se hace rotar la manivela de la máquina de modo tal que la copa que contiene la muestra golpea la base de la máquina de ensayo. Se cuenta el número de golpes hasta que las dos mitades fluyen juntas y se cierra la ranura.

Límite Líquido, set para ensayo ASTM— H-4234
Recomendado para efectuar el ensayo de límite líquido de acuerdo a las especificaciones de la ASTM. Incluye una unidad de: Maquina para ensayo de límite líquido ASTM H-4230, Plato para mezclas, Espátula, Cilindro graduado y un juego de 48 Tarros para muestras. Cumple normas ASTM D4318; AASHTO T89, T90. Peso de envío: 13 Lbs. (6 Kg.)

Límite Líquido, set para ensayo ASTM— H-4235
Similar al anterior, excepto que tiene una máquina con contador. Incluye una unidad de: Maquina para ensayo de límite líquido ASTM H-4228, Plato para mezclas, Espátula, Cilindro graduado y un juego de 48 Tarros para muestras. Cumple normas ASTM D4318; AASHTO T89, T90. Peso de envío: 15 Lbs. (7 Kg.)

Límite Líquido, máquina ASTM— H-4230
La unidad consiste en una copa de bronce, mecanismo de leva, carrito y manivela instalados en una dura base de goma. Incluye herramienta para ranurar ASTM H-4229 y un bloque calibrador. La manivela se puede cambiar para operación con la mano derecha o izquierda. Cumple normas ASTM D4318; AASHTO T89, T90. Peso de Embarque: 8 Lbs. (3.6 Kg.)

Límite Líquido, Máquina con Contador— H-4228
Esta máquina manual tiene incorporado un contador de revoluciones mecánico, para registrar la cantidad de golpes en la taza de ensayes. Incluye una herramienta para ranurar ASTM H-4229 y un bloque calibrador. La manivela se puede cambiar para operación con la mano derecha o izquierda. Cumple normas ASTM D4318; AASHTO T89, T90.
Peso de Embarque: 9 Lbs. (4.1 Kg.)

Límite Líquido, Máquina Motorizada, 120V 60Hz— H-4226
Límite Líquido, Máquina Motorizada, 220V 60Hz— H-4226.2F
Límite Líquido, Máquina Motorizada, 220V 50Hz— H-4226.5F
Esta máquina ofrece un ensayo uniforme con mayor grado de exactitud. La unidad incluye la máquina de límite líquido ASTM H-4230 con motor de engranaje para una velocidad de operación apropiada y contador automático de golpes. La máquina va sobre una placa de metal con patas de goma. Incluye herramienta para ranurar ASTM H-4229 y bloque calibrador. Cumple normas ASTM D4318; AASHTO T89, T90. Peso de Embarque: 14 Lbs. (6.4 Kg.)

Accesorios	
Herramienta de metal ASTM para ranurar y bloque calibrador	H-4229
Herramienta de plástico ASTM para ranurar (10/paq.)	H-4229P
Herramienta de metal AASHTO para ranurar	H-4232
Plato mezclador	H-4930.250
Espátula	H-4904
Cilindro Graduado (25 ml)	H-4915.025
Tarros para muestras, 2.5 oz. (48/paq)	H-1350.3A

Repuestos	
Copa de bronce con tornillos para máquina de límite líquido	H-4231
Copa de bronce con tornillos y seguidor de leva	H-4231.1
Copa de acero inoxidable con tornillos (no es ASTM)	H-4231.2
Base	H-4230.1

H-4229

H-4229P

H-4930.250

H-4915.025

H-4232

H-1350.3A

H-4233
(se muestra con bloque calibrador que no está incluido)

H-4904

H-4222D

Medidor de Resiliencia— H-4233
Se usa para probar la resiliencia de la base de goma dura en las máquinas de límite líquido, lo que debe hacerse a intervalos de 90 días para asegurar que la base cumpla con la norma ASTM D-4318. El instrumento consiste en un tubo plástico de acrílico transparente y tapa, una bola de acero de 5/16" de diámetro, y un pequeño imán de barra. El procedimiento de ensayo es simple y fácil de efectuar. A medida que el envejecimiento natural ocurre, la base pierde resiliencia, hasta que eventualmente está fuera de especificaciones y necesita que se reemplace.
Peso de envío: 1 Lb. (0.5 Kg.)

Durómetro (Escala D)— H-4222D
Como es requerido por la norma ASTM D4318, el durómetro se usa para probar la dureza de la base de una Máquina de Límite Líquido. Su construcción de precisión entrega una exactitud de por vida. Los resortes sellados mantienen una razón de deflexión de carga a una tolerancia de .0004". Hay otros modelos también disponibles, ver página 263. Cumple normas ASTM D4318, D2240.

Penetrómetro de Cono (Ensayo de Límite Líquido)
El ensayo de Penetrómetro de Cono, método para Límite Líquido, se basa en la relación entre el contenido de humedad y la penetración del cono en la muestra de suelo. Este método elimina los resultados dependientes de la habilidad del operador y entrega una medida visual de la penetración. Hay disponible dos modelos de penetrómetros de cono. Un modelo de operación manual y otro de operación automática, el cual suelta el cono por una cantidad de tiempo y después bloquea su movimiento, registrando el resultado. Cumple con las normas BS 1337-2 y NF P94-052,1.

Penetrómetro de cono manual, 120V 60Hz— H-4236A
Penetrómetro de cono manual, 220V-240V 50Hz— H-4236A.5F
El H-4236A consiste en un dispositivo montado en un poste vertical firme, el cual va sobre una base sólida de aluminio con pie ajustable y dispositivo visual de nivelación. El penetrómetro incluye un indicador digital con un rango de 1" y resolución de 0.0001". El indicador funciona con batería, pero también se incluye un adaptador de CA para tener una fuente constante de poder. También se incluye un cono de acero inoxidable de 35 mm de largo y ángulo de 30°, (1) Copa de muestra de acero inoxidable de 55 mm, (1) Copa de muestra de acero inoxidable de 75 mm.
Peso de embarque: 20 Lbs. (9 Kg.)

Penetrómetro de cono semiautomático, 120V 60Hz— H-4237A
Penetrómetro de cono semiautomático, 220V-240V 50Hz— H-4237A.5F
El H-4237A, incorpora el pnetrómetro H-4236A con un reloj digital de 99 segundos, el cual puede configurarse a los 5 seg de caída libre estándar u otra que necesite el cliente. La conexión del cronómetro, permitirá que la aguja caiga libre sobre la muestra por el tiempo especificado y entonces bloquea su avance mientras entrega una lectura directa del resultado del ensayo. El penetrómetro incluye un indicador digital con un rango de 1" y resolución de 0.0001". El indicador funciona con batería, pero también se incluye un adaptador de CA para tener una fuente constante de poder. También se incluye un cono de acero inoxidable de 35 mm de largo y ángulo de 30°, (1) Copa de muestra de acero inoxidable de 55 mm, (1) Copa de muestra de acero inoxidable de 75 mm. Peso de embarque: 32 Lbs. (15 Kg.)

H-4236A

H-4237A

Accesorios y repuestos para H-4236A y H-4237A	
Cono de ensayo, largo 35 mm, ángulo 30°	H-4236.1
Copa de muestra de 55 mm, acero inoxidable	H-4236A.3
Copa de muestra de 75 mm, acero inoxidable	H-4236A.4
Medidor de ensayo, verifica la condición del cono	H-4236G

H-4340

H-4378

HM-3930

H-4374

H-4342

H-4342.2

HM-4501

Equivalente de Arena

Los ensayos de equivalente de arena sirven como pruebas rápidas en terreno, para mostrar las proporciones relativas de polvos y finos parecidos a la greda o plásticos, en los suelos granulares de agregados finos. La prueba separa la arena de la greda, se determina una lectura comparativa entre la greda suspendida y la arena asentada en el cilindro de medición. Las pruebas se pueden hacer en el laboratorio o en terreno.

Equivalente de Arena con maleta, set para ensayos— H-4340
Equivalente de Arena sin maleta, set para ensayos— H-4341

Cumple normas ASTM D2419; AASHTO T176.
Peso de embarque: 43 Lbs. (20 Kg.)

Set incluye los siguientes ítems:

(4) Cilindro plástico graduado H-4340.1

(2) Tapón sólido de goma H-4340.5

(1) Tubo irrigador H-4340.2.6

(1) Conjunto de pie compensado H-4340.3

(1) Solución patrón estándar en botella plástica de 8 oz. (240ml) H-4342

(1) Sifón (tubo y manguera, tubo y manguera en arco, tapón) H-4340.2

(1) Abrazadera H-8630

(1) Embudo de boca ancha H-4340A

(1) Tarro para medir, 3 oz. H-1350.3SP

Agitador Manual para Equivalente de Arena— H-4378

Operado manualmente, es ideal para usar en el terreno, dando una acción de agitación más uniforme. El Agitador consiste en una consola de montaje con porta cilindro y dos barras de acero, indicador de golpe y un contador instalado en un extremo. La acción uniforme del Agitador se logra al empujar la estructura superior con un simple golpe de la mano. Esta unidad portátil tiene una maleta de madera desmontable. Las dimensiones son: 21x6-1/2x26-3/8" (52x17x67cm). Cumple normas ASTM D2419; AASHTO T176 Peso de Embarque: 29 Lbs. (13 kg.)

Agitador para Equivalente de Arena, 120V 60Hz, 6.8amps, 1ph. AC— H-4374
Agitador para Equivalente de Arena, 230V 50Hz, 3.6amps, 1ph. AC— H-4374.5F

Agitador a motor para la prueba de equivalencia de arena. Tiene dos relojes electrónicos (uno predeterminado a 45 segundos y el otro a 10 minutos) para aumentar la exactitud y facilidad de operación comparado con el reloj de resorte. Se recomienda para las muestras en laboratorio. La agitación repetitiva y consistente del aparato elimina variaciones causadas por el operador. Las operaciones de agitación entregan un recorrido de 8" (203mm) a una velocidad de 175 ± 2 golpes por minuto. Las dimensiones son: 12x24x24" H (31x61x61cm). Cumple normas ASTM D2419; AASHTO T176.
Peso de Embarque: 80 Lbs. (36.3 Kg.)

Solución Patrón para Equivalente de Arena, 8 oz (0.24 L)— H-4342

Botella plástica de 8 Oz. (0.24 l) La solución patrón estándar está hecha de cloruro de calcio (anhidroso), glicerina y formalina. Se usa diluida con agua destilada en razón de 85ml de solución por galón de agua destilada.

Solución Patrón para Equivalente de Arena, 1 galón (3.8 L)— H-4342.2

Similar al anterior pero en jarro plástico de 1 galón (3.8 L)

Aparato de Dispersión en Agujeros Pequeños (Pin Hole)— HM-3930

Esta prueba se usa para evaluar la degradación de los suelos de arcilla al fluir el agua a través de un pequeño agujero que es taladrado en la muestra compactada. La cámara de prueba tiene un anillo tipo abrazadera para sujetar el molde de acero inoxidable a la base durante la compactación de la muestra. Incluido con la cámara están las mallas, base del stand, la reserva de la carga constante, conexiones de tubería, pipeta y herramienta para taladrar el agujero pequeño. El tapón del extremo tiene un agujero piloto para taladrar el agujero de 1.0mm (.040") en la muestra. Todas las partes de aluminio están anodizadas para resistir la corrosión. Cumple con norma ASTM D4647

Cámara de Contenido de Carbonato de Calcio— HM-4501

Este método de prueba cubre la determinación cuantitativa del contenido de carbonato de calcio ($CaCO_3$) en los suelos. Esta prueba cumple con normas ASTM-D4373. Es un método gasométrico que usa un aparato portátil simple. El método de prueba se efectúa rápidamente para suelos que contienen carbonato de calcio. La cámara acrílica es de 2.5" I.D. x 5.5" de largo y está sellada con sombreretes de extremos anodizados. La unidad viene completa con un medidor de prueba de 10psi, válvula de purga y un vaso con asa de 20ml. Cumple con norma ASTM D4373. Peso de envío: 8 Lbs. (4 Kg.)

H-4263A

H-4239A

H-4241

H-4242

H-4244

H-4260A

H-4266

H-4247

Baño para jarras de hidrómetro, 110V 60Hz— H-4239A
Baño para jarras de hidrómetro, 220V 50/60Hz— H-4239A.4F
El baño de agua para hidrómetros Humboldt está diseñado para entregar una temperatura ambiente de 68°F (20°C) usando un microprocesador basado en el control de temperatura con calentador y enfriador integrados. El procesador de control del H-4239A entrega una consistente temperatura del baño de 68°F (20°C) con una exactitud dentro del 0.1% ± 1°F. El rango de temperatura puede ajustarse entre 50°F (10°C) y 120°F (49°C).

El baño de agua H-4239A es totalmente aislado e incluye una bomba de circulación lo cual asegura una temperatura constante en el baño. Aún cuando el baño de agua para hidrómetros Humboldt puede ser usado para varios propósitos en el laboratorio, fue diseñado especialmente para proveer un baño de temperatura consistente con almacenar jarras para hidrómetros de acuerdo con las normas AST D422, AASHTO T88 y UNE 103.102 para determinar la distribución de los tamaños de partículas de material muy fino tal como limo y arcilla. El H-4239A puede acomodar 8 jarras de hidrómetros. Todos los modelos incluyen una bandeja de acero inoxidable, la cual sostiene especímenes mientras permite la circulación libre de agua 2" sobre y bajo los especímenes. Dimensiones: ID: 37"L x 8"W x 16"D (940 x 203 x406 mm) Dimensiones totales: 48"L x 11"W x 19"D (1220 x 280 x483 mm). Cumple con normas ASTM D422; AASHTO T88. Peso de envío: 155 Lbs. (70 Kg.)

Análisis Hidrométrico, set, 120V 60Hz— H-4263A
Análisis Hidrométrico, set, 220V 50/60Hz— H-4263A.4F
Determina la distribución de partículas menores que N° 200 (0.075 mm). Cumple con normas ASTM D422; AASHTO T88.
Peso de embarque: 180 Lbs. (70 Kg.).

El conjunto incluye: (1) Hexametafostato de Sodio H-4247 1 Lb., (1) Baño para jarras de hidrómetro H-4239A ó H-4239A.4F, (6) Jarras para hidrómetro H-4244, (1) Hidrómetro de suelo A H-4241, (1) Hidrómetro de suelo B H- 4242, (1) Mezclador de dispersión para suelos H-4260A ó H-4260A.4F.

Hidrómetro de suelos A— H-4241
La varilla y el bulbo son simétricos, sin soldadura y no varían en diámetro. Una base de una pieza va pegada a la parte inferior del cuerpo. La precisión de calibración garantizada elimina los errores producidos por una dilución variable. H-4241 usa la escala ASTM 152 H, graduada en g/l de suspensión y tiene un rango de -5 a +60 g/L en divisiones de 1 g/L a 68°F (20°C). Longitud total: 11" (280mm). Cumple normas ASTM D422; AASHTO T88.

Hidrómetro de suelos B— H-4242
La varilla y el bulbo son simétricos, sin soldadura y no varían en diámetro. Una base de una pieza va pegada a la parte inferior del cuerpo. La precisión de calibración garantizada elimina los errores producidos por una dilución variable. H-4242 usa la escala ASTM 151 H, graduada para leer gravedad específica en un rango de 0.995 a 1.038 en 0.001 duvusuibs= a 68°F (20°C). Longitud total: 11" (280mm). Cumple normas ASTM D422; AASHTO T88.

Jarro para Hidrómetro— H-4244
Cilindro de vidrio graduado que se usa para determinar la cantidad de suelo contenida en la suspensión, contiene 1000ml a 20°C (68°F). El extremo abierto es pulido al fuego sin corta gotas. Las dimensiones son: 18" (457mm) x 2-1/2" O.D. (64mm). La base tiene 4 1/3" (107mm). Peso de envío: 2 Lbs. (1 Kg.)

Mezclador de Dispersión para Suelos, 120V 60Hz— H-4260A
Mezclador de Dispersión para Suelos, 230V 50/60Hz— H-4260A.4F
Usado en los ensayos de suelos para subrasantes para dispersar suelos en suspensión en el método de hidrómetro para, este mezclador para trabajo pesado opera a una velocidad sobre 10,000 RPM (sin carga). Incluye un aparato para mezclar con paleta de acero inoxidable H-4266 y copa de dispersión cromada H-4265 con 4 juegos de deflectores interiores permanentes. El fondo de la taza redondeada evita la acumulación de suelo. Viene con un cordón de 5' y un enchufe de 3 patas. Las dimensiones son: 20 x 6-1/2 x 7" (508x165x178mm). Cumple normas ASTM D422; AASHTO T88. Peso de embarque: 15 Lbs. (6.8 Kg.)

Copa de dispersión— H-4265
Copa de dispersión cromada para mezclador H-4260A.
Peso de envío: 3 Lbs. (1.5 Kg)

Paleta mezcladora— H-4266
Paleta mezcladora con 3 superficies de 3/4" dia. para la mezcladora H-4260. Eje conectado al mezclador mediante hilo.

Hexametafosfato de Sodio— H-4247
Agente dispersor que se usa en combinación con los análisis de gradación de los suelos. Cumple normas ASTM D422; AASHTO T88. Paquete de 1 Lb. (0.5 Kg.). Peso de envío: 2 Lbs. (1 Kg.)

Hexametafosfato de Sodio— H-4247.10
Similar al anterior pero en paquetes de 10 Lbs. (4.5 Kg.)

Soluciones Humboldt para CBR/LBR

El ensayo "California Bearing Ratio" (CBR) fue desarrollado por el departamento de carreteras del estado de California y es altamente utilizado para medir la resistencia al esfuerzo de los materiales de la subrasante y subbase. El ensayo consiste básicamente en una prueba simple de penetración usando marco de carga y un molde estándar de ensayo con el material compactado a probar. Una vez obtenido los resultados, se comparan y evalúan con las normas ya existentes para el material en cuestión. Cumple con las normas ASTM D1883; AASHTO T193; BS 1377 Part 4.

LBR o "Limerock Bearing Ratio" es una variación del ensayo CBR. Desarrollado inicialmente en Florida, es usado en materiales con alto contenido de limo. Humboldt ofrece varias soluciones para los ensayos CBR/LBR basadas en sus necesidades y en su presupuesto, desde el avanzado marco de carga HM-3000.3F con interface de computadora usando nuestro software HMTS a un simple marco de carga accionado manualmente H-4156, el que puede ser usados tanto en terreno como en laboratorio.

CBR, Configuración usando el marco de carga HM-3000.3F

En la fotografía se aprecia el marco de carga HM-3000.3F en una configuración típica para CBR. En la tabla que se muestra a continuación se indican los ítems necesarios para ordenarla. Ver página 14 para mayor información acerca del marco de carga HM-3000.3F

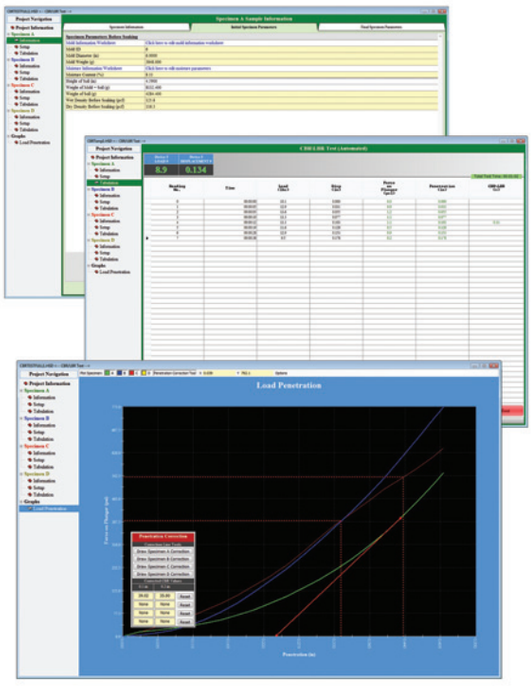
Configuración típica CBR usando HM-3000.3F

N° de parte	Cant.	Descripción
HM-3000.3F	1	MasterLoader digital, 110/220V 50/60Hz
HM-2300.100	1	Celda de carga tipo S, 10,000lbf (50kN)
HM-2310.10	1	Transductor de esfuerzo de1" (25mm)
H-4178	1	Pistón de penetración
HM-4178BRT	1	Abrazadera de transductor de desplaza-miento
HM-3001SW	1	Software para CBR/LBR

Configuración típica para LBR.

En la configuración para CBR, reemplazar H-4178 por H-4178F.4 y HM-2300.100 por HM-2300.100P

HM-3000.3F



Software de informe HMTS, módulo CBR/LBR— HM-3001SW

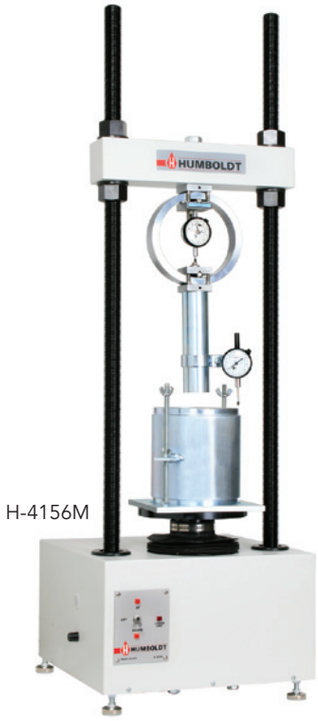
El software de ensayo de materiales Humboldt (HMTS) entrega una solución completa para la adquisición, registro y presentación de los datos como también para el control de las operaciones del ensayo cuando se usa en conjunto con un equipo compatible con equipos de ensayo Humboldt. HMTS trabaja en conjunto con Microsoft Excel para presentar los datos del ensayo en una hoja de cálculo formato Excel fácil de leer, la cual puede ser evaluada directamente o enviada a cualquier computadora.

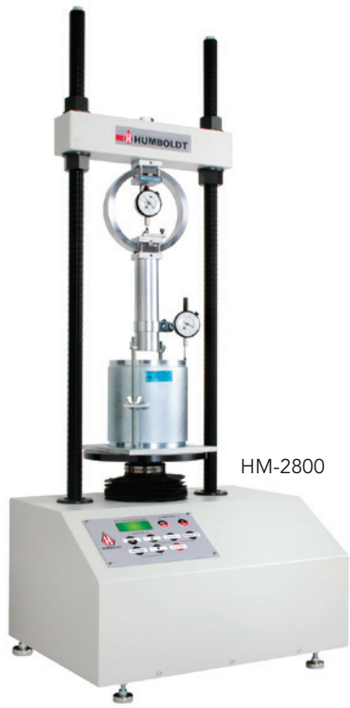
El módulo CBR/LBR entrega una interface simple, específica para controlar las operaciones del ensayo CBR/LBR y registrar automáticamente los datos mientras también se despliegan los gráficos y tablas en tiempo real. Los técnicos quedan libres para otras funciones con la seguridad que todos los datos del ensayo han sido registrados y almacenados.

- La información de los ensayos es almacenada y todos los cálculos son realizados automáticamente.
- Tiene la capacidad de ensayos y gráficos en tiempo real.
- Informe completo del ensayo incluyendo todos los cálculos y gráficos requeridos para ensayar.
- Revisión y envío de ensayos usando Microsoft Excel.

Ver páginas 84 y 85 para mayor información acerca del software HMTS de Humboldt.

HM-4156


H-4156M


HM-2800

Marco de carga específico para CBR/LBR, 120V 60Hz— HM-4156
Marco de carga específico para CBR/LBR, 220V 50/60Hz— HM-4156.4F

El HM-4156 es un marco de carga totalmente automático de una velocidad (0.05" por min) (1.27 mm/min) diseñado para aquellos que necesitan un marco de carga de alta calidad y específico para una aplicación específica que entrega una operación simple con capacidades de adquisición de datos incorporadas. El HM- 4156 provee dos canales con adquisición de datos para acomodar una celda de carga y un transductor para ensayo CBR/LBR. Incluye celda de carga, transductor de desplazamiento, soporte del transductor y pistón de penetración. La pantalla digital de la máquina tiene la capacidad de monitorear los datos del ensayo en tiempo real, así como también la habilidad de ver el valor de pico de un vistazo.

Sus características incluyen:

- Espacio para placas de 8", base estable para equipos de ensayo.
- Tiene dos canales con adquisición de datos en tiempo real.
- Visor LCD retro iluminado para ver datos del ensayo y valores de quiebre.
- Reloj de tiempo real con batería de respaldo.
- Interface RS232 para control con computadora y/o descarga de datos (cable USB está disponible, para ordenarlo usar HM-000379)
- Puerto de salida para carta de registro
- Almacenamiento de datos del ensayo y calibración del instrumento no volátiles.
- Auto conversión de la calibración del instrumento entre unidades inglesas e imperiales y SI o unidades métricas.
- Selección por el usuario entre ensayos CBR/LBR o suelo cemento.
- Selección por el usuario del intervalo para el registro de datos.
- Unidad auto reversible a la posición inicial una vez terminado el ensayo.
- Inicio automático de la carga de datos del ensayo.
- Incluye el software de Humboldt HMTS, módulo CBR/LBR HM-3005SW.

Peso de embarque: 265 Lbs. (120 Kg.)

NOTA para la operación a 220V 50/60Hz

Cuando el HM-4156.4F es operado a 60Hz, la máquina cumple con la norma ASTM D1883, 0.05" (1.27mm) por minuto. Cuando es operado a 50Hz, la máquina cumple con la norma BS 1377: Parte 4, 0.04" (1.00mm) por minuto.

Marco de carga específico para CBR, 120V 60Hz— H-4156M

El marco de carga H-4156M ha sido diseñado como una solución de bajo costo para efectuar ensayos CBR. Tiene una velocidad de operación prefijada específicamente para CBR a 0.05"/min. (1.27mm/min), ASTM D 1883. La carrera del pistón es 3-1/2" (88mm). El H-4156M es vendido como un conjunto con los ítems de la tabla que se muestra a continuación incluidos con el marco de carga. Dimensiones totales son: 18" x 18" x 38-1/2" (457 x 457 x 978mm)

Peso de embarque: 265 Lbs. (120 Kg.)

Marco de carga específico para CBR, 220V 50/60Hz— H-4156M.4F

Similar al H-4156M excepto por 220V 50/60Hz. Cuando opera a 60Hz cumple con la norma ASTM D1883, 0.05" (1.27mm) por minuto. Cuando opera a 50Hz cumple con la norma BS 1377, parte 4, 0.04" (1.00mm) por minuto.

Peso de embarque: 266 Lbs. (121 Kg.)

Configuración CBR incluida con H-4156M

N° de parte	Cant.	Descripción
HM-4156M	1	Marco de carga específico para CBR
H-4454.100	1	Anillo de carga, 10,000lbf (50kN)
H-4158.1	1	Dial indicador 1.000" x .001"
H-4178	1	Pistón de penetración
H-4178BR	1	Soporte de dial indicador

Marco de carga multi-velocidad, 120V 60Hz— HM-2800
Marco de carga multi-velocidad, 220V 50/60Hz— HM-2800.4F

El HM-2800 es una solución más simple y menos avanzada que la del HM-3000.3F para efectuar el ensayo CBR, pero mantiene la capacidad de regular la velocidad de operación entre 0.008 y 2"/min para efectuar los múltiples ensayos requeridos por los laboratorios de hoy, además del CBR. La figura del HM-2800 muestra una configuración típica de CBR. El HM-2800 es vendido sólo como un marco de carga, el resto de los ítems de la configuración deben ser ordenados aparte. Para mayor información acerca del HM-2800, ver la página 72. Peso de embarque: 3[illegible] (136 Kg.)

CBR, configuración típica usando HM-2800

N° de parte	Cant.	Descripción
HM-2800	1	Marco de carga
H-4454.100	1	Anillo de carga, 10,000lbf (50kN)
H-4158.1	1	Dial indicador 1.000" x .001"
H-4178	1	Pistón de penetración
H-4178BR	1	Soporte de dial indicador

H-4156

H-4152F

CBR, Prensa de Carga Mecánica— H-4156

La prensa de carga CBR (marco de carga) usa un gato mecánico de dos posiciones para entregar velocidades de ensayo estables, como también rápido posicionamiento de las placas para ubicar las muestras. El aparato incluye un H-4454.100 anillo de carga calibrado de 11000Lbf (48.8 kN), un H-4178 pistón de penetración de 1.95" (49.5mm) dia (3 pulg2 área, un H-4158.1 Dial indicador 1.000" x .001" y un H-4178BR Soporte de dial indicador. Dimensiones totales: 18x12x34" (45.8x30.5x86.4cm). Cumple normas ASTM D1883; AASHTO T193.

Gato mecánico de dos posiciones de repuesto— H-4156J

CBR, juego de ensayo con prensa H-4156— H-4152

El juego incluye:

N° de parte	Cant.	Descripción
H-4156	1	Prensa de carga mecánica.
H-4151	4	Molde.
H-4153	1	Disco espaciador.
H-4154	4	Filtro de malla.
H-4172	2	Placas de Hinchamiento.
H-4158	1	Trípode.
H-4158.1	1	Dial Indicador.
H-4175	4	Pesos de sobrecarga.
H-4176	4	Pesos de sobrecarga ranurados.
H-4170A	1	Martillo de densidad.
H-4144	1	Enrasador.
H-4174	1	Cuchilla perimetral

CBR, set para ensayo en terreno— H-4152F

Está diseñado para efectuar la determinación del CBR en terreno y es construido en base a un marco de carga H-4156 modificado. El ensayo CBR en terreno nos entrega rápidamente una determinación del esfuerzo relativo, sin tener que esperar por los ensayos de laboratorio. El ensayo consiste en forzar un pistón en el suelo y comparar la profundidad de penetración en relación a la carga aplicada sobre el pistón. Típicamente, la carga de reacción usada es una pieza de equipo pesada, tal como la parte trasera de un camión. La caja de engranajes es un modelo de dos velocidades de 10000 Lbf. (45 kN) de capacidad y 3.5" de levante. El uso del conjunto extensión y conector entrega flexibilidad suficiente para cualquier tipo de requerimiento en altura. Cumple con al norma ASTM D4429.

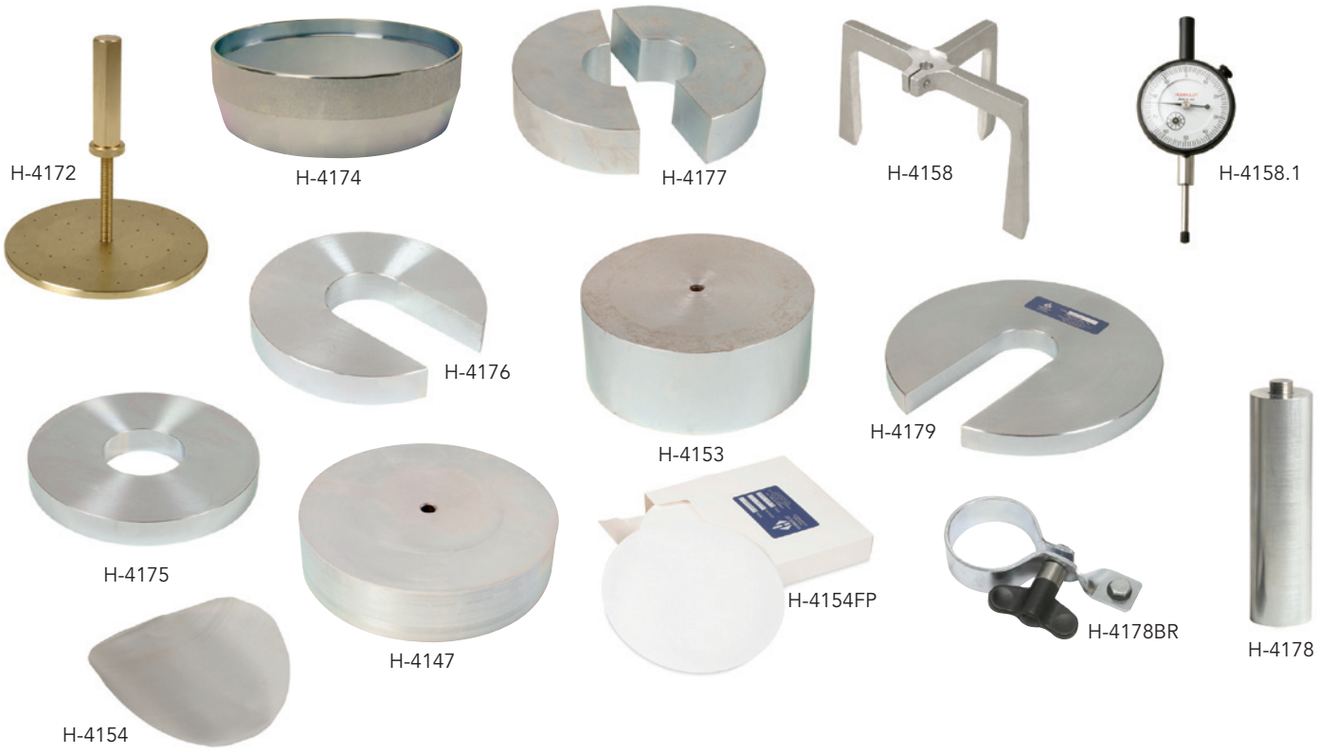
CBR, set para ensayo en terreno— H-4152FM

Versión métrica del H-4152F con dial indicador métrico.

A continuación se muestra una lista de los componentes del set para ensayos CBR en terreno H-4152F, los cuales también pueden ser adquiridos individualmente.

H-4152F CBR, set para ensayo en terreno incluye:

N° de parte	Cant.	Descripción
H-4156J	1	Gato mecánico de dos posiciones, manivela y placa
H-4156SB	1	Base rotatoria
H-4454.020	1	Anillo de carg de 2200 Lbf
H-4454.050	1	Anillo de carga de 5500 Lbf.
H-4152F.1	1	Set de extension CBR
H-4152F.2	1	Set conector CBR
H-4158.1	1	Dial Indicador, 1.000" x 0.001"
H-4466.10	1	Set de 2 puntos de extension, 1" largo
H-4152F.8	1	Soporte del Puente de acero
H-4197F.10	1	Peso de sobrecarga, 10lb, 10" dia.
H-4179	2	Peso de sobrecarga ranurado, 10lb
H-4179F.20	2	Peso de sobrecarga, 20lb, 8.5" dia.
H-4470	1	Soporte del indicador magnético
H-4178F.4	1	Pistón de penetración, 4"



Placa de Hinchamiento— H-4172
Base perforada de 5-7/8" (149mm) de diámetro con un vástago ajustable. El extremo de contacto del vástago es fácilmente enclavado con una tuerca. Peso de Embarque: 5lb. (2.3kg)

Cuchillo Perimetral— H-4174
Hecho a máquina de un tubo sin costura con un borde afilado que permite obtener muestras no alteradas en terreno. El cuchillo perimetral es recubierto para que sea resistente al óxido y tiene 6" (152mm) I.D. y 2" (51mm) de alto. El rebaje en la sección superior permite que el borde sea montado en cualquier extremo del molde H-4149 ó H-4151 para que sea más fácil remover la muestra de terreno. Peso de embarque: 4 Lbs. (2 Kg.)

Peso de Sobrecarga de 10 Lbs.— H-4177
Tiene un peso de 10 Lbs. (4.5 kg). El modelo H-4177 está hecho en dos partes: 5-7/8" (149mm) O.D.; 2-1/8" (54mm) I.D. Peso de Embarque: 11 Lbs. (5 Kg.)

Trípode— H-4158
Este trípode de metal soporta el dial indicador para medir la cantidad de hinchamiento durante el remojo. Se usa con la placa de hinchamiento H-4172. El dial indicador se pide separadamente. Peso de envío: 4 Lbs. (2 Kg.)

Dial Indicador— H-4158.1
El dial indicador tiene un rango de operación de 1.000", graduado en divisiones de 0.001", movimiento en el sentido del reloj y contador de revoluciones. Se recomienda para usar con el trípode H-4158. Peso de envío: 1 Lbs. (0.5 Kg.)

Peso de sobrecarga de 5 Lbs.— H-4175
Se usa en la aplicación de cargas con sobre peso en la superficie de los suelos durante el remojo y penetración. Es un disco anular recubierto resistente al óxido que pesa 5 lbs.; (2.3 kg), 5-7/8"(149mm) O.D. con un agujero de 2-1/8" (54mm) I.D en el centro. Peso de Embarque: 6 Lbs. (2.7 Kg.)

Peso de sobrecarga ranurado de 5 Lbs.— H-4176
Similar al H-4175, excepto que tiene una ranura de 2-1/8" (54 mm). Peso de embarque: 6 Lbs. (3 Kg.)

Disco Espaciador— H-4153
El disco se usa como un fondo falso en el molde de cilindro durante el proceso de compactación. De acero recubierto resistente al óxido, tiene un diámetro de 5-15/16" (150.8mm). Peso de Embarque: 18 Lbs. (8.2 Kg.)

Peso de sobrecarga ranurado de 10 Lbs.— H-4179
Ranurada de 10 Lbs. (4.5 Kg.). Peso de sobrecarga de 8-1/2" (216 mm) dia. Peso de embarque: 11 Lbs. (5 Kg.)

Disco Espaciador— H-4147
El disco se usa como un fondo falso en un molde para suelos durante el proceso de compactación. De acero recubierto resistente al óxido, tiene un diámetro de 5-15/16" (152 mm) y una altura de 1.416" (36 mm). Peso de envío: 3 Lbs. (1.5 Kg.)

Papel Filtro— H-4154FP
En paquetes de 100 de calidad gruesa, se usa para separar disco espaciador y suelo en el molde CBR durante la operación de compactación o sobre la superficie sobre el suelo cuando se ha completado la operación de compactación.

Filtro de malla— H-4154
Malla de bronce # 100, tiene un diámetro de 5-15/16" (152 mm). Peso de envío: 8 Lbs. (4 Kg.)

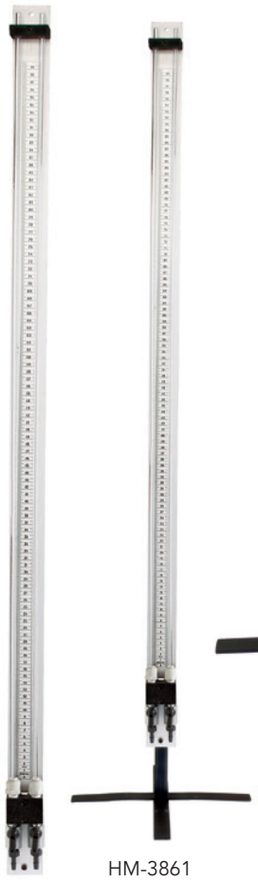
Soporte de Dial Indicador— H-4178BR
Soporte usado para mantener un dial indicador junto al pistón de penetración. Peso de envío: 2 Lbs. (1 Kg.)

Pistón de Penetración— H-4178
El pistón de penetración CBR tiene un área de base de 3 pulg.2 (19.35 cm^2) y tiene un largo aproximado de 7-1/2" (191 mm). Diseñado para usar en conjunto con pesos H-4175 y H-4176 que se usan para aplicar penetración con sobrecargas. Peso de envío: 8 Lbs. (4Kg.)

HM-3804

HM-3880

HM-3701


HM-3861

HM-3861 Detail

Celdas para Permeámetro de Carga Constante
Se usa para determinar el coeficiente de permeabilidad con el método de carga constante, para flujo laminar de agua en suelos granulares. Las dos entradas del manómetro tienen canaleta y rejilla en el interior. La distancia entre las entradas es siempre igual al diámetro. Filtros de malla 100, se usan para prevenir la entrada de material a través de las válvulas y tuberías durante el ensayo. La cámara acrílica permite ver la muestra. Tiene un resorte incorporado al sombrerete superior para aplicar una fuerza de 5-10 Lbs. contra la piedra superior o filtro para prevenir cambios en la densidad del suelo. Los sombreretes de los extremos y anillo de la abrazadera son de aluminio anodizado. Cada cámara viene completa con: válvulas, piedras porosas ó filtros perforados, dependiendo del diámetro de la muestra; tubería para conexión al suministro de agua y tubos para el manómetro. Están disponibles permeámetros sin salidas para manómetros. Cumple con normas ASTM D2434; BS 1377 Parte 5.
Peso de envío: 7 a 12 Lbs. (3.2 a 5.4 Kg.)

Celda para Permeámetro	Modelo
Celda para Permeámetro, 2.5". (63.4mm)	HM-3801
Celda para Permeámetro, 2.5". (76mm)	HM-3802
Celda para Permeámetro, 2.5". (114mm)	HM-3803
Celda para Permeámetro, 2.5". (152mm)	HM-3804
Celda para Permeámetro, 2.5". (229mm)	HM-3805

Pedestal para tubo de manómetro mural— HM-3860
Pedestal para tubo de manómetro de pié— HM-3861
Para usar con una gran variedad de Permeámetros. Tiene dos tubos acrílicos con un sistema de válvulas montado en un riel de aluminio, con una regla para monitorear volúmenes de flujo. La regla tiene un largo de 100cm con graduaciones en cm y en mm. Cada tubo tiene su propia válvula para que se puedan efectuar dos ensayos. Está disponible para instalación mural o de pie. Cumple con norma ASTM D2434.
Peso de Embarque: 8 Lbs. (3.7 Kg.)

Tanque de Carga Constante, 1000 cc— HM-3880
Tanque de Carga Constante, 4000 cc— HM-3881
Es un tanque acrílico con una válvula reguladora para el control del flujo de agua y con un medio poroso al fondo para filtrar las burbujas de aire. Mantiene una carga de agua constante por medio de una entrada de relleno. Incluye: válvula de asiento para la conexión de suministro de agua corriente o de desaireación; rieles para instalación en la pared con fáciles ajustes de altura; y tubería para engancharlo a la cámara de prueba.
Peso de Embarque: 8 Lbs. (3.7 Kg.)

Martillo de Compactación— HM-3701
Es una varilla con pesas deslizantes en una pata de 2" (51mm) de diámetro. El corte permite ajustar la altura de la caída hasta 8" (203mm). Incluye un peso de 1/4 lb (100g) y un peso de 2-1/4 lb (1 kg).
Peso de Embarque: 6lb. (2.72kg)

HM-3892

HM-3892 Detail

H-4146

H-4145

HM-3915

Permeámetros de Carga Descendente/Constante
Se usa con suelos granulares, para determinar el coeficiente de permeabilidad por medio del método de Carga descendente o constante del flujo laminar de agua. La cámara acrílica permite visibilidad. La unidad portátil y compacta tiene un tubo de manómetro, una regla y una base del permeámetro, adosada a la plataforma. El embudo provee una reserva de carga constante ajustable. El resorte viene incorporado al sombrerete superior para aplicar una fuerza de 5 a 10 Lbs. contra la piedra superior o pantalla, para prevenir cambios de densidad en los suelos. Los sombreretes de los extremos y anillo de abrazadera son de aluminio anodizado. Cada juego viene completo con: cámara con válvulas; tubo de manómetro; dos embudos; piedras porosas o pantallas perforadas, dependiendo del diámetro; y tubería para la conexión al suministro de agua.
Peso de Embarque: 13 Lbs. (5.9 Kg.)

Permeameter Sets	Model
Juego de Permeámetros, 2.5" (63.4mm)	HM-3891
Juego de Permeámetros, 3.0" (76mm)	HM-3892
Juego de Permeámetros, 4.5" (114mm)	HM-3893
Juego de Permeámetros, 6.0" (152mm)	HM-3894
Juego de Permeámetros, 9.0" (229mm)	HM-3895

Permeámetro de Compactación, 4"— H-4145
Permeámetro de Compactación, 6"— H-4146
Para determinar la permeabilidad de arcilla, arena, y suelos de ripio.Usa el método de compactación de plasticidad Proctor. El molde cilíndrico de dos piezas incluye: placa superior con válvula; salida/entrada de agua; placa base del filtro; y piedras para filtros. 6" x 6" D y 12" H.
Peso de Embarque: 18 Lbs. (8.16 Kg.)

Partes del permeámetro de compactación	Modelo
Piedra filtro para H-4146	H-4148X
Piedra porosa para H-4146	H-4148.6
Resorte para H-4146 y H-4145	H-4145.8
Piedra filtro para H-4145	H-4148
Piedra porosa para H-4145	H-4148.100

Permeámetro para Tubo Shelby, 2"— HM-3913
Permeámetro para Tubo Shelby, 2.5"— HM-3914
Permeámetro para Tubo Shelby, 3"— HM-3915
Permite efectuar pruebas de permeabilidad en un tubo Shelby sin remover la muestra. Ideal para materiales no cohesionados y arenas. Se sugiere que se expulse la muestra una vez concluida la prueba y se revise por si tuviera vacíos o pedazos grandes que posiblemente podrían afectar los resultados. Dos juegos de tapas de los extremos se adaptan al cilindro del tubo Shelby hasta un largo de 6". Cada tapa de los extremos contiene una válvula para controlar el flujo de permeantes en toda la muestra, junto con piedras porosas para prevenir que el material fluya y tape la válvula. Los sombreretes de los extremos son de aluminio anodizado. Incluye O-Rings, varillas de conexión, manillas de abrazadera, y tubería. No está incluido el tubo Shelby. Peso de Embarque: 6 Lbs. (2.72 Kg.)

Permeabilidad/Conductividad hidráulica

El ensayo de permeabilidad mide la razón de descarga de agua bajo condiciones de flujo laminar a través del área seccional unitaria de un medio poroso en condiciones de una gradiente hidráulica unitaria y temperatura de 20°C. En el ensayo de permeabilidad, el suelo es sometido a agua con una presión conocida y el flujo es medido. El coeficiente de permeabilidad (k) o simplemente la permeabilidad, expresa la habilidad del agua para fluir a través de un medio particular. El método de ensayo de carga constante es aplicable a suelos granulares tales como arena y grava. El método de ensayo de carga descendente es aplicable a suelos de grano fino. Cualquiera de los métodos puede ser usado para arcilla.

FlexPanels de Humboldt

FlexPanels de Humboldt es un sistema de distribución simple y altamente eficiente para proveer aire, agua y agua desaireada para uso en las aplicaciones de ensayos triaxiales y de permeabilidad. Simple, de configuración directa con sus buretas integrales entrega un diseño condensado/compacto, diseñado para ocupar menos espacio que los sistemas de la competencia con bulbos de aire/agua.

El diseño del FlexPanels de Humboldt de bureta larga y angosta entrega un tiempo de proceso más rápido comparado con los sistemas de buretas más largas y más cortas, entregando el mismo volumen. Esto se debe a la reducida cantidad de meniscos que se forman en las buretas estrechas, lo que permite una rápida caída del nivel de agua, dando como resultado una lectura más rápida. Además el uso de buretas largas/angostas y una escala de graduación de 0.02 ml, entrega una escala más precisa y fácil de leer.

También tiene un regulador de polarización y un puente. El regulador mantiene la presión diferencial cuando la compresión confinada y la contrapresión aumentan. El puente entrega un control simultáneo de base y parte superior por medio de un solo regulador. Este hecho minimiza el tiempo del operador y reduce el margen de error en la apertura y ajuste de los reguladores durante un ensayo. El sistema FlexPanel de Humboldt comprende 5 configuraciones de paneles separados, el cual puede agruparse para acomodar de 1 a 5 configuraciones de celdas.

Configuración y operación sencillas y rápidas

La configuración de Flex Panels de Humboldt se hace en forma rápida y sencilla con los puertos y conexiones rápidas claramente etiquetadas. La operación es también muy fácil con controles muy bien marcados, indicadores grandes y buretas de fácil lectura.

Características de los FlexPanels de Humboldt

Los FlexPanels de Humboldt proporcionan una solución precisa y fácil de operar para controlar aire comprimido, agua, agua desaireada y vacío sin la necesidad de la interface de las vejiljas de aire/agua para producir las presiones requeridas en los ensayos triaxiales y de permeabilidad.

FlexPanels utiliza un sistema de tres buretas para controlar las presiones de la celda, del casquillo superior y del pedestal de la base. Este sistema de presión extremadamente versátil, controla la presión del agua, del estanque desaireador y el vacío en un solo panel. Las tres buretas permiten el control de la presión contrapresión de la celda. Pueden monitorear el cambio de volumen en la muestra y ser utilizados para medir el flujo del agua para la prueba de la permeabilidad.

HM-4150

HM-4140

HM-4160

HM-4150A

HM-4160A

FlexPanels puede medir manualmente el cambio de volumen o la permeabilidad en una muestra triaxial de la prueba sin el uso de un aparato del cambio de volumen, una ventaja especial cuando es comparado con los sistemas de la vejiga de aire/agua.

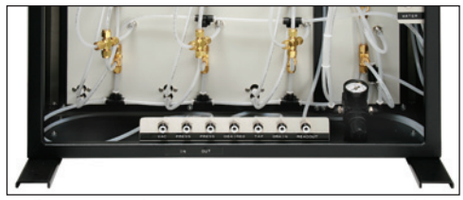
- El regulador de presión biasado permite el control simultáneo de presiones confinadas y contrapresiones, mientras mantiene un diferencial constante
- Una bureta más larga y la graduación 0.02ml dan resultados más exactos, mejor productividad y una vuelta más rápida
- Usa válvulas Swagelock para volumen sin cambio.
- Las características del puente entregan control simultáneo de las presiones de la base y de la tapa, ajustando un regulador de presión que simplifica la prueba
- Rápida conexión del sistema para una instalación rápida y confiable.
- El panel de control principal contiene la lectura digital de la presión para la presión de control, el regulador de vacío de entrada y el medidor, los reguladores medidor de presión de entrada, los controles del estanque de agua des-aireada, válvulas y conexiones del suministro de agua, y conexiones de presión y vacío
- Cumple con la norma ASTM D5084; Parte 6 1990 de BS 1377.

Paneles de control

El panel de control independiente HM-4140 o los paneles de control integrales en el HM-4150 y HM-4160 proporcionan control de presión y lecturas para las aplicaciones triaxial y permeabilidad. Los tres controladores entregan idéntico controles, los cuales incluyen un medidor de presión digital, un medidor de presión de la fuente, un regulador de presión principal, un medidor de vacío de la fuente, un regulador principal de vacío, controles de estanque de agua des-aireada, conexiones a las fuentes de agua des-aireada, presión y vacío.

Paneles auxiliares

Los paneles auxiliares HM-4150A y HM-4160A proporcionan conjuntos adicionales de buretas, las cuales pueden ser usadas para ampliar la capacidad de un sistema. Cada set de 3 buretas proporciona los controles necesarios para usar otra celda. El HM-4150A provee de un set de buretas y el HM-4160A dos. Humboldt recomienda cualquier combinación de hasta 5 sets de buretas para ser usados con cada panel de control.



Parte posterior de panel mostrando conexión rápida y tubería

FlexPanels de Humboldt

	HM-4140.3F	HM-4140M.3F	HM-4150.3F	HM-4150M.3F	HM-4160.3F	HM-4160M.3F	HM-4150A	HM-4160A
Presión/ Resolución	2-150 psi (0.1 psi)	14-1000 kPa (1 kpa)	2-150 psi (0.1 psi)	14-1000 kPa (1 kpa)	2-150 psi (0.1 psi)	14-1000 kPa (1 kpa)	NA	
Vacío	0-14.7 psi or 30 Hg	(0-100kPa) or 30 Hg	0-14.7 psi or 30 Hg	(0-100kPa) or 30 Hg	0-14.7 psi or 30 Hg	(0-100kPa) or 30 Hg		
Bureta interior								
Celda	50cc x 0.1 cc (ml)							
Parte superior	10cc x 0.02 cc (ml)							
Base	10cc x 0.02 cc (ml)							
Bureta exterior								
Celda	400cc (ml)							
Parte superior	460cc (ml)							
Base	460cc (ml)							
Voltaje	110/220VAC 50/60Hz						NA	
Potencia	6 watts							
Temperatura de operación	14 to 158°F (-10 to 70°C)							
Dimensiones	8 x 8 x 37.5" (203 x 203 x 952mm)		8 x 25.5 x 37.5" (203 x 648 x 952mm)		8 x 43.5 x 37.5" (203 x 1105 x 952mm)		8 x 19.5 x 37.5" (203 x 495 x 952)	8 x 37.5 x 37.5" (203 x 952 x 952)
Peso de embarque	35lb (16kg)		95lb (43kg)		145lb (66kg)		107lb (49kg)	157lb (71kg)

Unidad de interface tóxica— HM-4190

Es un medio seguro y conveniente de realizar ensayos de permeabilidad a permeantes tóxicos o corrosivos. El acumulador Viton de vejiga flexible interconecta el panel de control con el drenaje de la muestra en el permeámetro. Sirve como un separador de fluidos para prevenir la entrada de permeantes al panel de control. También previene el contacto del aire con el permeante, de modo que no hay escape de vapores corrosivos o tóxicos al laboratorio. Puede manejar cualquier fluido compatible con acero inoxidable, teflón y vejiga Viton. La unidad mide 8" alto x 5" dia. Para cada celda se requieren dos unidades. Peso de embarque: 6 Lbs. (2.72 kg.)

HM-4190

HM-4188B

Celda Triaxial— HM-4199
Para aquellos que planifican hacer ensayos triaxiales además del ensayo de permeabilidad, deben considerar usar las celdas triaxiales HM-4199B y HM-4199SS usando de este modo una celda para ambos ensayos.

Celda para Permeabilidad
Las celdas de permeabilidad HM-4188B se construyen de materiales de alta calidad para un funcionamiento duradero. La parte superior y base de la celda son mecanizados de precisión en aluminio 6061 T6 de revestimiento duro y teflón impregnado, para un acabado duradero. Para facilitar la preparación de la muestra, la cámara y la parte superior de las celdas pueden removerse rápida y fácilmente, aflojando tres perillas que sujetan el conjunto superior a la base. La cámara de acrílico transparente proporciona una presión de trabajo de 150 psi (1.000 kPa) y se pone a prueba a 250 psi (1.700 kPa).

Para mayor comodidad, la celda tiene cinco válvulas sin cambio de volumen, alineadas a lo largo del frente. Dos válvulas operan el drenaje de la parte superior, otras dos el del fondo, y una válvula se encarga de llenado/ vaciado y proporcionar presión de confinamiento a la celda.

El pedestal de base removible acomoda muestras de varios diámetros desde 35 mm hasta 4"; ver la tabla que se muestra a continuación para conocer los modelos correspondientes a los tamaños requeridos. Las celdas están disponibles con pedestales de base y tapas superiores de aluminio negro anodizado o acero inoxidable.

Las válvulas de bronce son estándar con estas celdas, pero las válvulas de acero inoxidable pueden solicitarse como una opción (típicamente el acero inoxidable se usa con materiales peligrosos). Las dimensiones de la celda son: 13-3/4" alto x 8-3/4" dia (349.2 x 222.3mm). Diámetro total es 11" (279.4 mm). Cumple con norma ASTM D5084.

Conjunto de Celdas de permeabilidad y tapa superior/pedestal base				
Tamaño	Celda estándar	Celda de acero	Aluminio anodizado	Acero inoxidable
35mm	HM-4188B	HM-4188SS	HM-4188.35	HM-4188.35SS
1.4"			HM-4188.14	HM-4188.14SS
1.5"			HM-4188.15	HM-4188.15SS
50mm			HM-4188.50	HM-4188.50SS
2.0"			HM-4188.20	HM-4188.20SS
70mm			HM-4188.70	HM-4188.70SS
2.8"			HM-4188.28	HM-4188.28SS
100mm			HM-4188.100	HM-4188.100SS
4.0"			HM-4188.40	HM-4188.40SS

HM-4188.28

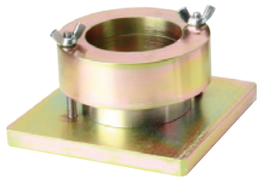
Para ordenar tapas superiores o pedestal base, usar el número de parte para el conjunto del tamaño requerido como se muestra en la tabla y agregar una "T" como sufijo para la tapa y una "B" para la base, por ejemplo HM-4188.20B sería el número de parte del pedestal base para 2".

HM-2405

HM-4184.399T

HM-2415

HM-3701


HM-1975-D

HM-1972-1E

Consolidómetro para Índice de Expansión— HM-2405
Unidad compacta para conducir ensayos de expansión en muestras de suelo curado. Después de la compactación en un anillo de acero inoxidable, la muestra es colocada en el consolidómetro con piedras porosas secadas al aire y cargada con un peso de acero inoxidable. La muestra se consolida por 10 minutos, después de lo cual es inmersa en agua destilada por un tiempo de hasta 24 horas. Durante este tiempo, la altura de la muestra es registrada para determinar el hinchamiento máximo. Resistente a la corrosión, construido de aluminio anodizado durable y acero inoxidable.

Incluye una base de aluminio anodizado y collar, anillo de acero inoxidable para muestra, de peso de carga de 12.6 lb (5.7 kg), y piedras porosas de 3.99" diámetro x 1/2" (101.4x12.5mm). Debe ordenarse el dial indicador H-4471. Dimensiones 6" dia x 11" alto (152 x 279 mm). Cumple norma ASTM D4829 y Método de Ensayo de California UBC 29-2.

Dial indicador para consolidómetro HM-2405— H-4471
Dial indicador de 0.5 x 0.0001"

Piedras porosas de repuesto— HM-4184.399T
Piedras porosas para uso con consolidómetro HM-2405, 3.99" x 0.5"

Accesorios	Modelo
Dial Indicador, rango de 0.2" x 0.0001"	H-4460
Dial Indicador, rango de 0.5" x 0.0001"	H-4471
Dial Indicador, rango de 1.0" x 0.001"	H-4458.1
Martillo de compactación	HM-3701

Cambio de Volumen del Suelo (PVC), Medidor de— HM-2415
Se usa para evaluar el peligro potencial en condiciones de hinchamiento/ contracción que se encuentran en los suelos de arcilla en terrenos para desarrollo residencial/ comercial. El PVC (Cambio de Volumen Potencial) se refiere al máximo cambio de volumen posible que puede sufrir un suelo, cuando es sometido a cambios en las condiciones de humedad. Rápido y de operación simple, mide la contracción e hinchamiento de los suelos y es ideal para medir el hinchamiento de los suelos de arcilla. Incluye un anillo de carga de 1,000 lb. H-4454.010 (4.5 kN) de capacidad, juego de moldes, cabezal de carga, piedras porosas, pistones de carga, anillo de muestra de 2-3/4" (70mm) de diámetro (HM-1220.70) y tablas de conversión. Base de 7-1/4" dia (184mm) x 15-1/2" alto (394mm).
Peso de embarque: 30 Lbs. (13.6 Kg.)

Base de compactación y collar, 2.440"— HM-1975-D
Base de compactación y collar, 2.500"— HM-1975-E
La base de compactación y collar son usados para producir una muestra de suelo para el consolidómetro básico hinchamiento/expansión. Usar martillo de compactación HM-3701. Peso de envío: 7 Lbs. (3 Kg.)

Consolidómetro Básico para hinchamiento/expansión de—
2.440"— HM-1972-1D
2.500"— HM-1972-1E
Consolidómetro independiente utilizado para efectuar los ensayos de hinchamiento en muestras de suelo. El juego incluye anillo base acrílica/acero inoxidable ajustable, dial indicador y soporte estándar, anillo de compactación, piedras porosas superior e inferior y un sobrepeso de acero inoxidable de 60 psf. También se puede usar con anillos de corte que se indican más abajo en lugar del anillo de compactación suministrado para obtener muestras de suelo no perturbadas desde un tubo Shelby. Para el ensayo es necesario considerar un dial indicador. Hay disponibles pesos alternativos, por favor consulte. Peso de envío: 8 Lbs. (4 Kg.)

Componentes	HM-1972-1D
Anillo de corte de acero inoxidable	HM-1220.24.8
Anillo de compactación de acero inoxidable	HM-1972-3D
Peso de carga de acero inoxidable 60PSF	HM-1972-6D
Piedra porosa superior	HM-4184.240
Piedra porosa de la base, 3.31" dia. x 1/4" espesor	HM-4184.331
Base Porous Stone, 3.31" dia. x 1/4" thick	HM-4184.331

Componentes	HM-1972-1E
Anillo de corte de acero inoxidable	HM-1220.25.8
Anillo de compactación de acero inoxidable	HM-1972-3E
Peso de carga de acero inoxidable 60PSF	HM-1972-6E
Piedra porosa superior	HM-4184.2485
Piedra porosa de la base, 3.31" dia. x 1/4" espesor	HM-4184.331
Base Porous Stone, 3.31" dia. x 1/4" thick	HM-4184.331

Laboratorio geotécnico de Humboldt

El concepto único detrás del diseño de los equipos Humboldt para laboratorios de geotecnia es acentuar nuestra dedicación al diseño modular y a la adquisición de datos. Todas las máquinas geotécnicas primarias de Humboldt tienen un datalogger integral de 4 canales, el cual permite a nuestros equipos funcionar como una estación de trabajo independiente, como parte de un sistema computarizado de un gran laboratorio o cualquier otro entre ambos extremos. Junto con lo anterior está nuestra dedicación al desarrollo de nuestros propios software específicos para ensayos, permitiendo al usuario controlar, recolectar datos y emitir informes.

La solución independiente

Como solución independiente, nuestras máquinas de ensayos geotécnicos proporcionan un método simple y eficiente para obtener resultados, sin importar cuán complejos sean. No más seguimientos de diales o lecturas digitales del medidor ni notas que escribir, nuestras máquinas registran, almacenan e imprimen los datos de los ensayos independientemente. Lo anterior significa que si desea simplemente registrar sus datos de prueba e imprimirlos en una impresora o en un registrador de gráficos, puede hacerlo sin la necesidad de una computadora. También implica un alto grado de flexibilidad para configurar un laboratorio, así como también para trabajar en la implementación de laboratorios satélites, en terreno y procesos experimentales; permitiéndole instalar rápidamente una estación independiente sin tener que ocuparse de las computadoras, de los loggers y de las redes. Esta característica también es muy ventajosa en un laboratorio en donde usted está utilizando las máquinas controladas por computadora y ésta se daña. En este escenario y dado que sus datos se están registrando y almacenando independientemente de la computadora, no se pierden y usted puede continuar con sus ensayos y registrando sus datos sin perder tiempo.

Control computarizado y adquisición de datos

En un sistema computarizado con adquisición de datos, el concepto de diseño único de Humboldt para equipos de ensayos geotécnicos revela sus fortalezas. En este tipo de configuración, las mismas máquinas que usamos para ensayos independientes pueden ser conectadas a una computadora que está trabajando con nuestro software HMTS, el cual permite controlar las operaciones del ensayo en curso, monitorear los datos de ensayo en tiempo real, capturar y almacenar datos del ensayo como también ver las curvas de datos en tiempo real usando nuestro software modular específico para un ensayo.

Autónomo

El marco de carga HM-3000 usado en un modo autónomo, entrega un control y capacidades de manejo de datos excelentes, al mismo tiempo que le entrega un marco de carga para casi cualquier tipo de ensayo.

Control computarizado

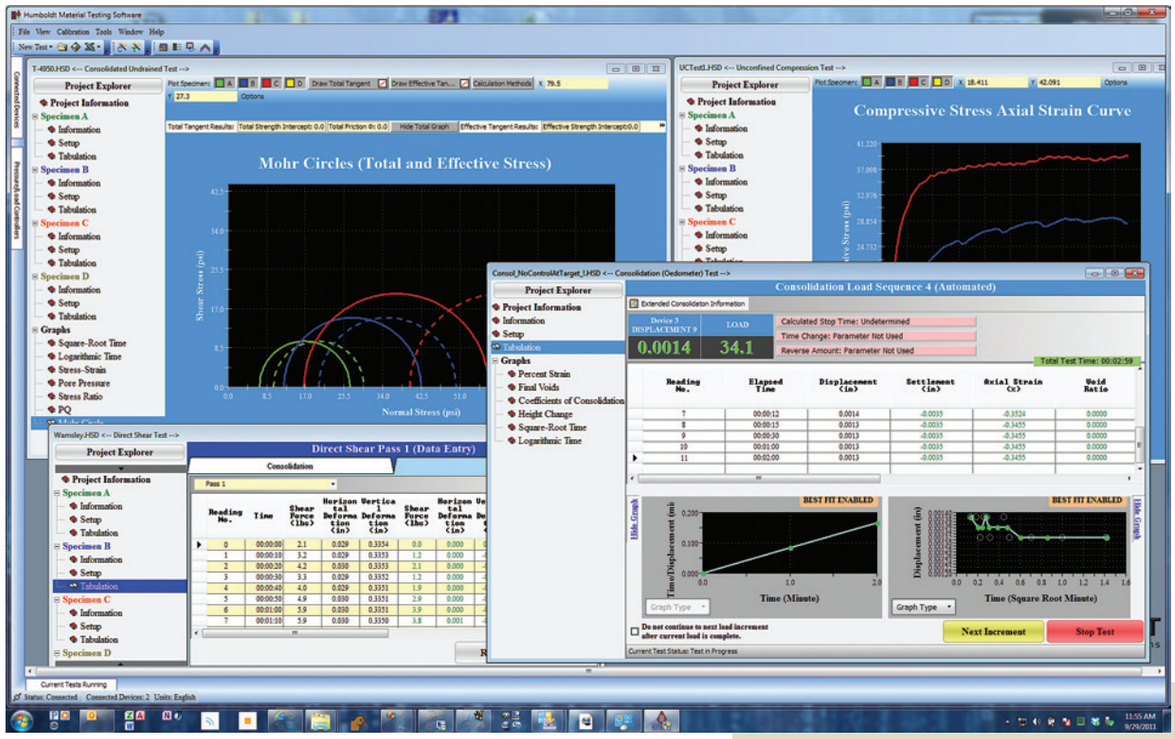
El diseño conceptual de Humboldt permite la conexión múltiple de nuestros equipos de ensayos geotécnicos, permitiéndole controlar y recolectar simultáneamente en tiempo real, datos de todas las máquinas de ensayo de su laboratorio desde una estación de computadora individual.

HM-2470A.3F

HM-2750A.3F

HM-2560A.3F

HM-4155


Mohr Circles (Total and Effective Stress)
Compressive Stress Axial Strain Curve
Consolidation Load Sequence 4 (Automated)
Direct Shear Pass 1 (Data Entry)

El software HMTS le entrega la capacidad de controlar simultáneamente todos sus ensayos desde una computadora. Usted puede monitorear todos sus ensayos en tiempo real, ver los datos como son registrados y graficados.

Software HMTS

En un laboratorio controlado por computadora usted puede efectuar muchos ensayos al mismo tiempo desde una computadora o si prefiere, de un número de computadoras. Nuestro sistema altamente flexible permite que usted maneje un banco de máquinas para ensayo de consolidación o varios ensayos triaxiales, varios ensayos de corte directo y algunos ensayos de consolidación al mismo tiempo, desde la misma computadora, todos en tiempo real, de modo que usted puede monitorear la recolección de datos de todos sus ensayos mientras se efectúan simultáneamente.

Flexibilidad

Dado que nuestros equipos de ensayo incluyen data loggers integrales, el agregarlos a un sistema sólo implica conectarlos y operar. Rápidamente usted puede agregar máquinas a su sistema computarizado o dejarlos como estaciones autónomas siendo capaces de exportar datos a una computadora. Nuestros data loggers integrales también hacen muy fácil y rápido el mover un equipo de ensayo de un laboratorio a otro. Si usted tiene un proyecto especial y desea mover una máquina a una ubicación en terreno, empáquela y envíela. Cuando la tenga en el lugar deseado, tendrá el mismo data logger y funciones de control que usted tenía en su primer laboratorio. Y con el uso de nuestros miniloggers, también puede utilizar el equipo existente con todas las capacidades del data logger, aún cuando equipos de otros fabricantes formen parte del sistema.

Software HMTS

Desde una operación simple hasta el control de un laboratorio de geotecnia completo, el Software de Ensayo de Materiales de Humboldt (HMTS), en conjunto con equipos compatibles con los dispositivos de ensayo Humboldt, entregan una solución completa para la adquisición, recolección y presentación de los datos de ensayo. HMTS trabaja con Microsoft Excel para presentar los datos de ensayo en formato Excel fácil de leer, los cuales pueden ser evaluados directamente o enviado a cualquier computadora usando Microsoft Excel

HM-2900.3F

HM-2450A.3F

HM-2325A.3F

HM-2470A.3F
con HM-1220.25

ConMatic IPC,
Sistema de consolidación automatizado,
120/220V 50/60Hz— HM-2470A.3F

El ConMatic IPC es un equipo totalmente automatizado con control de presión incremental para llevar a cabo ensayos de consolidación gradual y de hinchamiento unidimensional. El ConMatic IPC permite efectuar automáticamente los ensayos de consolidación a carga constante y de hinchamiento de volumen, liberando técnicos para otras tareas y reduciendo efectivamente la duración de los procedimientos de ensayo y mano de obra a más de la mitad, aumentando la rentabilidad de laboratorio. Un sistema automatizado ConMatic puede reemplazar la producción de varias máquinas manuales, realizando ensayos adicionales de consolidación de acuerdo con la norma ASTM D2435 Método B, donde los incrementos sucesivos de carga se aplican después de la consolidación primaria al 100%.

Una vez que una muestra ha sido colocada en la plataforma de prueba y ajustadas las condiciones de ensayo, el ConMatic IPC que se utiliza en combinación con una computadora y un software de Humboldt HMTS, realiza todas las pruebas de consolidación, incluyendo el cambio al nivel de esfuerzo siguiente, sin asistencia de un operador. El sistema se mueve automáticamente a través de los diferentes parámetros de ensayo especificados por el usuario con ensayos de consolidación incremental a ser completados en 24 a 48 horas. El software HMTS registra lecturas de los transductores de fuerza y desplazamiento para controlar la unidad de motor paso a paso con una precisión excepcional. Los resultados de la prueba se registran y se presentan en tiempo real en la pantalla de la computadora, mientras que los datos del ensayo se almacenan y los cálculos se realizan de forma automática. El software HMTS entrega lo siguiente:

- Pruebas y capacidades de representación gráfica en vivo y en directo (en tiempo real)
- Informe completo del ensayo, incluyendo todos los cálculos y los gráficos requeridos.
- Revisión y exportación de los ensayos usando Microsoft Excel.
- Función de ensayo inteligente: comienza donde lo dejó si la prueba no había terminado debido a acontecimientos inesperados en su computadora.

El diseño único del sistema de ConMatic IPC permite al usuario elegir entre múltiples pruebas y ejecutarlas de forma independiente y simultánea.

Normas de ensayo aplicables
ASTM: D2435, D4546, AASHTO: T216, BS: 1377:5

El sistema ConMatic IPC requiere el suministro de aire comprimido seco y limpio y de una computadora, por favor contactar a Humboldt para estos requerimientos.

ConMatic IPC incluye:

Descripción	Cant.	N° de parte
Celda de carga tipo "S" de 2,000 lbs. (10kN) con adaptador de 3/4"	1	HM-2300.20
Transductor de deformación lineal, 1.0" (25mm)	1	HM-2319.10
Soporte de transductor de deformación lineal	1	HM-2310BR
Módulo de consolidación, software HMTS	1	HM-1100SW
Bola de acero inoxidable 440 de 5/8"	1	HM-001076

Para ordenar celdas de consolidación, por favor ver página 56

Especificaciones	
Tamaño de la muestra	Hasta 4" (100mm)
Carga máxima	2200lbf (10kN)
Especio vertical	8.25" (210mm)
Espacio horizontal	7.75" (197mm)
Máxima carrera del pistón	0.5" (12.7mm)
Dimensiones (L x W x H)	12 x 12 x 30 inches (305 x 305 x 762mm)
Peso	42 lbs. (19Kg)

Bolas de repuesto de acero inoxidable 440 de 5/8"— HM-001076

Máquina de consolidación ConMatic, 120/220V 50/60Hz— HM-2432A.3F

Compacto y fácil de usar, el marco de carga para consolidación neumática HM-2432A.3F es usado para estimar la razón y cantidad de asentamiento para una estructura propuesta. La unidad aplica cargas instantáneas sin impacto para el ensayo de consolidación de esfuerzo controlado. Su pequeño tamaño ahorra espacio valioso en los bancos de laboratorio, manteniendo su versatilidad soportando anillo fijo, anillo flotante, o celdas de permeabilidad. Disponible con dial indicador mecánico estándar, indicadores digitales o con transductores de presión (LSCT), conectados a uno de nuestros data loggers. Cumple con las normas ASTM D2435, D4546, AASHTO T216, BS 1377 parte 5. Peso de embarque. 49 libras. (22kg)

Modelo TSF

ConMatic 32 TSF, 110/220V 50/60Hz— HM-2432A.3F

Modelo kg/cm²

ConMatic 32 kg/cm², 110/220V 50/60Hz— HM-2432AM.3F

Configuración típica para consolidación (neumática)

N° de parte	Cant.	Description
Consolidación neumática		
HM-2432A.3F	1	ConMatic 32 TSF, 110/220 50-60Hz
HM-1220.XX	1	Celda de consolidación de anillo fijo
H-4471CC	1	Dial indicador, 0.5" X .0001" CC
Consolidación neumática con adquisición de datos por transductor analógico		
HM-2432A.3F	1	ConMatic 32 TSF, 110/220 50-60Hz
HM-1220.XX	1	Celda de consolidación de anillo fijo
HM-2310.04	1	Transductor de desplazamiento de 0.4" (10mm)
HM-2310BR	1	Soporte de transductor
HM-2325A.3F	1	MiniLogger 4 canales para adquisición de datos analógica
HM-1100SW	1	Software HMTS informe de consolidación
Consolidación neumática con adquisición de datos por indicador digital		
HM-2432A.3F	1	ConMatic 32 TSF, 110/220 50-60Hz
HM-1220.XX	1	Celda de consolidación de anillo fijo
HM-4469.10	1	Indicador digital de 1" x .0001" (25 x 0.002 mm)
HM-4469C	1	Cable de datos para indicador
HM-2330D.3F	1	MiniLogger 4 canales para adquisición de datos digital
HM-1100SW	1	Software HMTS informe de consolidación

Los números de parte terminados en .XX requieren un código para indicar el tamaño de la muestra a ser ensayada.

Para muestras de consolidación, los tamaños son: .20 = 2.0"; .242 = 2.42"; .25 = 2.5"; .30 = 3.0"; .40 = 4.0"; .50 = 50mm; .70 = 70mm; .75 = 75mm, y .100 = 100mm.

HM-1100SW HMTS Software de informe y ConMatic

ConMatic incluye el módulo de nivel avanzado del software para ensayo de materiales de Humboldt (HMTS), el cual entrega una solución completa para la adquisición, registro y presentación de los datos del ensayo y a la vez controla las operaciones cuando trabaja en conjunto con equipos compatibles con dispositivos de ensayo Humboldt. Usando el módulo avanzado HM-1100SW del software HMTS junto con ConMatic, se obtiene una solución completamente automática para el ensayo de consolidación. El HMTS controla las funciones del ensayo y automáticamente registra los datos al mismo tiempo que muestra gráficos y tablas en tiempo real. Los técnicos pueden ocuparse en otras funciones teniendo la seguridad de que los datos del ensayo están siendo registrados y guardados.

HM-2432A.3F

Las características incluyen:

- Alta sensibilidad y precisión en los rangos más bajos de carga
- lectura digital integral simplifica la comprobación de la carga aplicada y la configuración de carga predeterminada
- viga transversal ajustable
- Carga instantánea sin impacto
- elección de carga flexible
- No es sensible a los golpes
- Elección de modelo con unidades inglesas o métricas

HM-2432A.3F
con HM-1220.25,
HM-2310.10, HM-4469.10
HM-2310BR y
HM-2325A.3F

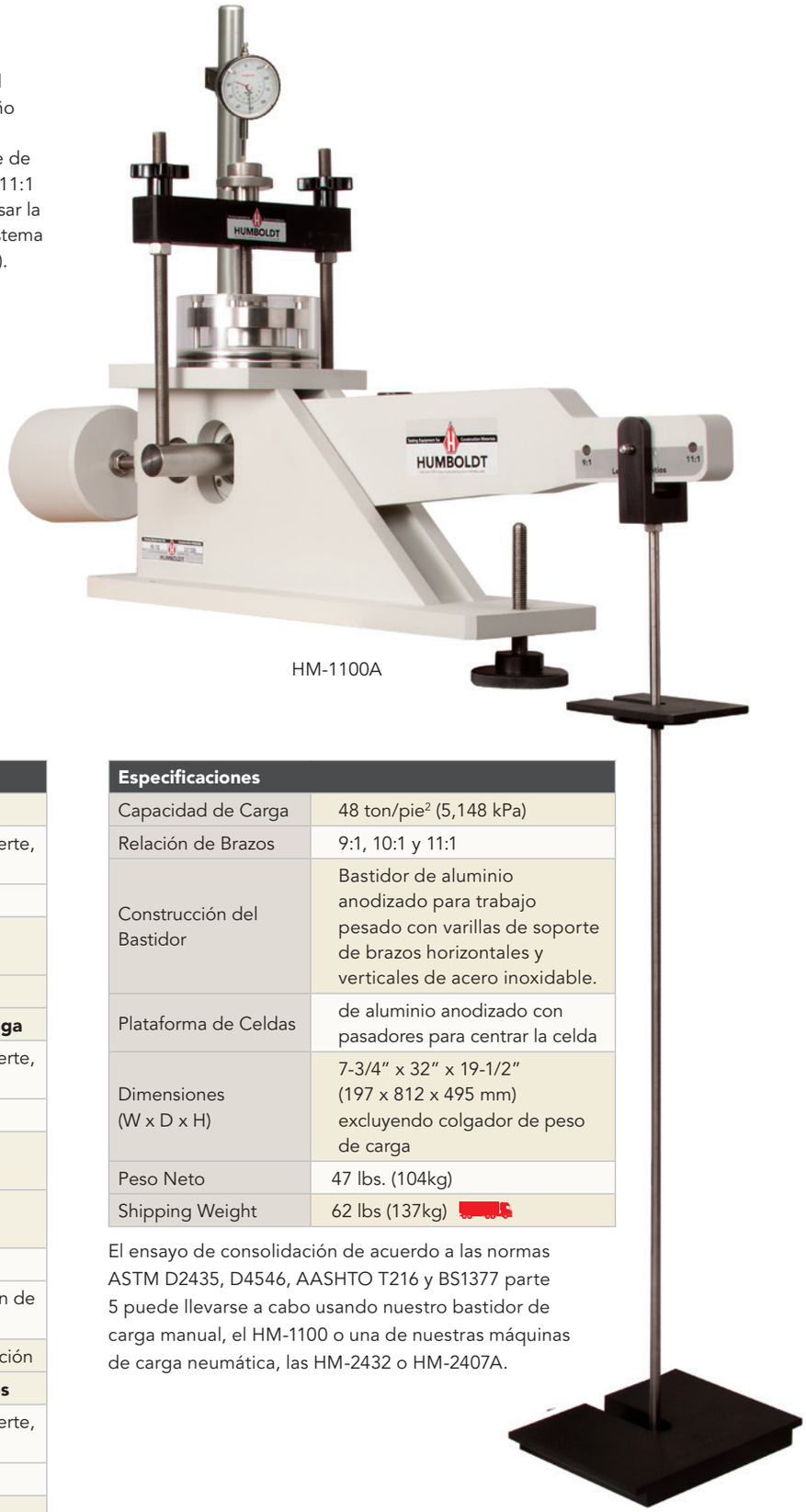
HM-2432A.3F
con HM-1220.25,
HM-4469C, HM-4469.10
7 HM-2330D.3F

Consolidación, Bastidor de Peso Inerte— HM-1100A

Capaz de trabajar en los ambientes de laboratorio más duros, el HM-1100A le entrega un servicio confiable en el día a día. Diseño resistente, fabricado en aluminio con barras verticales de acero inoxidable, brazos transversales horizontales y barras de soporte de los brazos. El brazo de carga posee una relación de 9:1, 10:1, y 11:1 para mayor flexibilidad y requerimientos de peso de carga. Al usar la relación de 10:1 en muestras de 2.5" (63mm) de diámetro, el sistema es capaz de producir una carga de hasta 48 ton/pie2 (5,148 kPa).

Sus características incluyen:

- La relación de carga triple de la viga minimiza los requerimientos de peso como carga
- Capacidad máxima de carga 48 ton/pie^2 (5,148 kPa)
- Construcción de acero inoxidable y aluminio para resistencia a la corrosión y mayor durabilidad
- Amplio rango de celdas de consolidación disponibles en anillo fijo, anillo flotante, permeabilidad y diseños de contra presión
- Pesos de carga disponible en versiones en Kg. y ton/pie^2
- Disponible con dial indicador mecánico estándar, indicador digital ó transductor de tensión (LSCT) conectado a uno de nuestros sistemas de adquisición de datos.



HM-1100A

Consolidación (peso inerte), configuración típica:

N° de parte	Cant.	Descripción
Consolidación, peso inerte		
HM-1100A	1	Bastidor de consolidación de peso inerte, carga frontal
HM-1120*	1	Set de pesas, 16 TSF
HM-1220.XX	1	Celda de consolidación de anillo fijo
H-4471CC	1	Dial Indicador, 0.5" X .0001" CC
Consolidación, peso inerte con adquisición de datos análoga		
HM-1100A	1	Bastidor de consolidación de peso inerte, carga frontal
HM-1120*	1	Set de pesas, 16 TSF
HM-1220.XX	1	Celda de consolidación de anillo fijo
HM-2310.04	1	Transductor de desplazamiento 0.4" (10mm)
HM-2310BR	1	Soporte de transductor
HM-2325A.3F	1	MiniLogger 4 canales para adquisición de datos análoga
HM-1100SW	1	Software HMTS informe de consolidación
Consolidación, peso inerte con adquisición digital de datos		
HM-1100A	1	Bastidor de consolidación de peso inerte, carga frontal
HM-1120*	1	Set de pesas, 16 TSF
HM-1220.XX	1	Celda de consolidación de anillo fijo
HM-4469.10	1	Indicador Digital 1" x .0001" (25 x 0.002 mm)
HM-4469C	1	Cable de datos para indicador digital
HM-2330D.3F	1	MiniLogger 4 canales para adquisición de datos análoga
HM-1100SW	1	Software HMTS informe de consolidación

Especificaciones	
Capacidad de Carga	48 ton/pie^2 (5,148 kPa)
Relación de Brazos	9:1, 10:1 y 11:1
Construcción del Bastidor	Bastidor de aluminio anodizado para trabajo pesado con varillas de soporte de brazos horizontales y verticales de acero inoxidable.
Plataforma de Celdas	de aluminio anodizado con pasadores para centrar la celda
Dimensiones (W x D x H)	7-3/4" x 32" x 19-1/2" (197 x 812 x 495 mm) excluyendo colgador de peso de carga
Peso Neto	47 lbs. (104kg)
Shipping Weight	62 lbs (137kg)

El ensayo de consolidación de acuerdo a las normas ASTM D2435, D4546, AASHTO T216 y BS1377 parte 5 puede llevarse a cabo usando nuestro bastidor de carga manual, el HM-1100 o una de nuestras máquinas de carga neumática, las HM-2432 o HM-2407A.

Los números de parte terminados en .XX requieren un código para indicar el tamaño de la muestra a ser ensayada.

Para muestras de consolidación, los tamaños son: .20 = 2.0"; .242 = 2.42";
.25 = 2.5"; .30 = 3.0"; .40 = 4.0"; .50 = 50mm; .70 = 70mm;
.75 = 75mm, y .100 = 100mm.
*Para aplicaciones métricas, use el set de pesas de 32 Kg. HM-1122.

Configuración típica para adquisición de datos usando Miniloggers Humboldt

HM-1100A
con HM-1220.25,
HM-2310.10,
HM-2310BR, HM-4469.10
y HM-2325A.3F

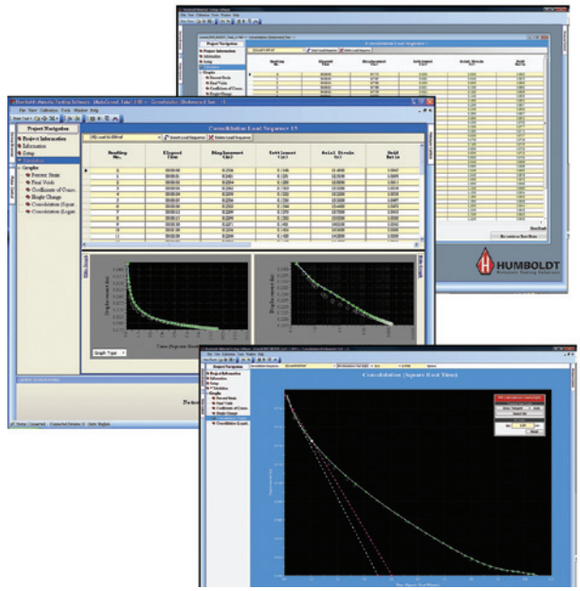
HM-1100A
con HM-1220.25,
HM-4469C, HM-4469.10
y HM-2330D.3F

Software para informe de consolidación— HM-1100SW
El Software para ensayos de materiales Humboldt (HMTS) entrega una solución completa para la adquisición, registro y presentación de los datos de ensayo, tanto como para controlar las operaciones propias del ensayo cuando son usadas en conjunto con un equipo compatible con los de Humboldt. HMTS trabaja en conjunto con Microsoft Excel para presentar los datos en forma fácil de leer en un archivo en formato Excel, el cual puede ser evaluado directamente o enviado a una computadora.

El módulo de consolidación es una interface sencilla para un ensayo específico para controlar las operaciones propias del ensayo de consolidación y automáticamente registrar los datos mientras se muestran las tablas y gráficos en tiempo real. De este modo los técnicos están disponibles para efectuar otras labores con la seguridad de que todos los datos están siendo registrados y almacenados.

- La información del ensayo es almacenada y todos los cálculos ejecutados automáticamente
- Capacidad para mostrar ensayos y gráficos en vivo y en directo (tiempo real)
- Informe completo del ensayo, incluyendo todos los cálculos y los gráficos requeridos.
- Acceso y exportación de ensayos usando Microsoft Excel.

Ver páginas 84 y 85 para mayor información acerca del software HMTS

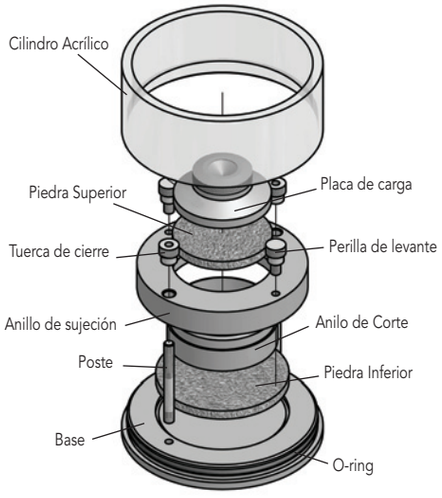


Stand pata bastidor de estación sencilla— HM-1100.1
Stand pata bastidor de estación triple— HM-1100.3
Stand para bastidor, diseñado para proporcionar una plataforma estable a los marcos de consolidación HM-1100A. Los bastidores pueden ser apernados a la parte superior de la mesa y la mesa puede ser apernada al suelo para aumentar la estabilidad.

Peso de envío para HM-1100.1 50 Lbs. (23 Kg.)
Peso de envío para HM-1100.3 75 Lbs. (34 Kg.)

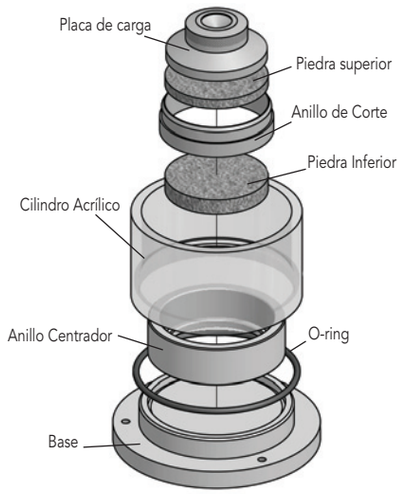
Celda de consolidación de anillo fijo—
La celda de anillo fijo completa está hecha de acero inoxidable y tiene un anillo cortador, el cual está ubicado en el interior del anillo de sujeción y sobre la piedra porosa la que es más grande que la muestra. La parte superior de la piedra porosa y la base de carga van sobre la muestra. El montaje está fijo sobre la base de la celda y encerrado por un cilindro de acrílico abierto a la atmósfera que permite la saturación de la muestra. La celda viene completa con todas las partes indicadas en el siguiente gráfico.

Celda de Consolidación de anillo fijo	
2.0"	HM-1220.20
2.42"	HM-1220.242
2.5"	HM-1220.25
3.0"	HM-1220.30
4.0"	HM-1220.40
50mm	HM-1220.50
70mm	HM-1220.70
75mm	HM-1220.75
100mm	HM-1220.100

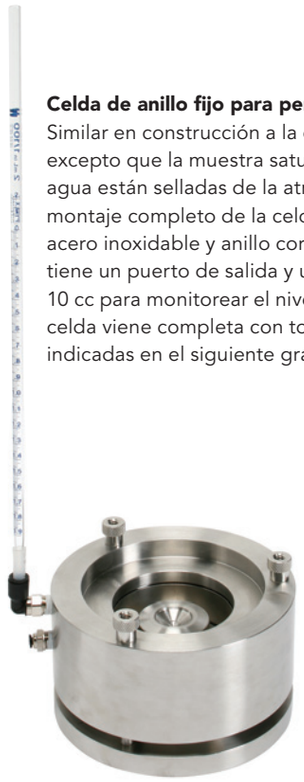


Celda de Consolidación de anillo flotante—
La celda de anillo flotante completa está hecha de acero inoxidable y tiene un anillo cortador. Similar en construcción a la de anillo fijo, excepto que la piedra porosa inferior está dentro del anillo cortador y puede moverse verticalmente dentro de él. El anillo de la muestra también es libre de moverse verticalmente. La celda viene completa con todas las partes indicadas en el siguiente gráfico.

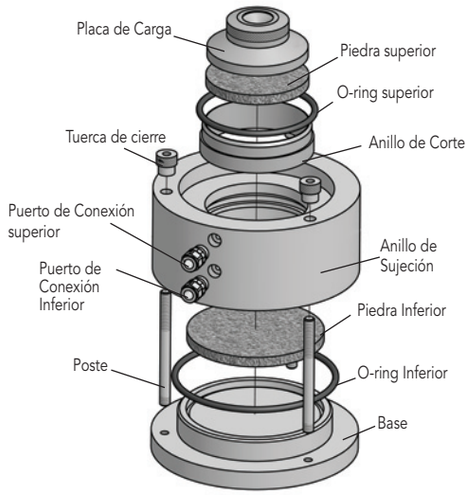
Celda de consolidación de anillo flotante	
2.0"	HM-1210.20
2.42"	HM-1210.242
2.5"	HM-1210.25
3.0"	HM-1210.30
4.0"	HM-1210.40
50mm	HM-1210.50
70mm	HM-1210.70
75mm	HM-1210.75
100mm	HM-1210.100



Celda de anillo fijo para permeabilidad—
Similar en construcción a la de anillo fijo, excepto que la muestra saturada y el agua están selladas de la atmósfera. El montaje completo de la celda considera acero inoxidable y anillo cortador. La base tiene un puerto de salida y una pipeta de 10 cc para monitorear el nivel de agua. La celda viene completa con todas las partes indicadas en el siguiente gráfico.



Celda de anillo fijo para permeabilidad	
2.0"	HM-1230.20
2.42"	HM-1230.242
2.5"	HM-1230.25
3.0"	HM-1230.30
4.0"	HM-1230.40
50mm	HM-1230.50
70mm	HM-1230.70
75mm	HM-1230.75
100mm	HM-1230.100



Celda de consolidación, componentes									
	2.0″	2.42″	2.5″	3.0″	4.0″	50mm	70mm	75mm	100mm
Placa de carga (todos)	HM-1220.20.10	HM-1220.24.10	HM-1220.25.10	HM-1220.30.10	HM-1220.40.10	HM-1220.50.10	HM-1220.70.10	HM-1220.75.10	HM-1220.100.10
Piedra superior (todos)	HM-4184.1985	HM-4184.240	HM-1220.25.11* HM-4184.2485	HM-4184.2985	HM-4184.3985	HM-4184.1955	HM-4184.274	HM-4184.2940	HM-4184.3925
Piedra inferior (flotante)	HM-4184.1985	HM-4184.240	HM-4184.2485	HM-4184.2985	HM-4184.3985	HM-4184.1955	HM-4184.274	HM-4184.2940	HM-4184.3925
Piedra inferior (fijo y flotante)	HM-4184.331	HM-4184.331	HM-4184.331	HM-4184.331	HM-4184.4375T	HM-4184.331	HM-4184.331	HM-4184.331	HM-4184.4375T
Cilindro acrílico (fijo)	HM-1220.25.2	HM-1220.25.2	HM-1220.25.2	HM-1220.25.2	HM-1220.40.2	HM-1220.25.2	HM-1220.25.2	HM-1220.25.2	HM-1220.40.2
Cilindro acrílico (flotante)	HM-1210.25.2	HM-1210.25.2	HM-1210.25.2	HM-1210.25.2	HM-1210.40.2	HM-1210.25.2	HM-1210.25.2	HM-1210.25.2	HM-1210.40.2
Anillo centrador (flotante)	HM-1210.20.12	HM-1210.24.12	HM-1210.25.12	HM-1210.30.12	HM-1210.40.12	HM-1210.50.12	HM-1210.70.12	HM-1210.75.12	HM-1210.100.12
Anillo de sujeción (permeabilidad)	HM-1230.20.9	HM-1230.24.9	HM-1230.25.9	HM-1230.30.9	HM-1230.40.9	HM-1230.50.9	HM-1230.70.9	HM-1230.75.9	HM-1230.100.9
Anillo de sujeción (fijo)	HM-1220.20.9	HM-1220.24.9	HM-1220.25.9	HM-1220.30.9	HM-1220.40.9	HM-1220.50.9	HM-1220.70.9	HM-1220.75.9	HM-1220.100.9
Base (Flotante y permeabilidad)	HM-1230.25.1	HM-1230.25.1	HM-1230.25.1	HM-1230.25.1	HM-1230.40.1	HM-1230.25.1	HM-1230.25.1	HM-1230.25.1	HM-1230.40.1
Base (fijo)	HM-1220.25.1	HM-1220.25.1	HM-1220.25.1	HM-1220.25.1	HM-1220.40.1	HM-1220.25.16	HM-1220.25.1	HM-1220.25.1	HM-1220.40.1
Anillo de corte (todos)	HM-1220.20.8	HM-1220.24.8	HM-1220.25.8	HM-1220.30.8	HM-1220.40.8	HM-1220.50.8	HM-1220.70.8	HM-1220.75.8	HM-1220.100.8
O-ring inferior (flotante y permeabilidad)	HM-003053	HM-003053	HM-003053	HM-003053	HM-003056	HM-003053	HM-003053	HM-003053	HM-003056
O-ring inferior (fijo)	HM-003052	HM-003052	HM-003052	HM-003052	HM-003024	HM-003052	HM-003052	HM-003052	HM-003024
O-ring superior (permeabilidad)	HM-003057	HM-003058	HM-003054	HM-003059	HM-003060	HM-003057	HM-003061	HM-003062	HM-003063
Varilla (todos)	HM-1220.25.3	HM-1220.25.3	HM-1220.25.3	HM-1220.25.3	HM-1220.25.3	HM-1220.25.3	HM-1220.25.3	HM-1220.25.3	HM-1220.25.3
Tuerca de cierre (todos)	HM-1220.25.5	HM-1220.25.5	HM-1220.25.5	HM-1220.25.5	HM-1220.25.5	HM-1220.25.5	HM-1220.25.5	HM-1220.25.5	HM-1220.25.5
Perilla de levante (todos)	HM-1220.25.6	HM-1220.25.6	HM-1220.25.6	HM-1220.25.6	HM-1220.25.6	HM-1220.25.6	HM-1220.25.6	HM-1220.25.6	HM-1220.25.6
Puerto de conexión superior (permeabilidad)	HM-003027	HM-003027	HM-003027	HM-003027	HM-003027	HM-003027	HM-003027	HM-003027	HM-003027
Puerto de conexión inferior (permeabilidad)	HM-003055	HM-003055	HM-003055	HM-003055	HM-003055	HM-003055	HM-003055	HM-003055	HM-003055
Papel filtro	HM-4189.20	HM-4189.25	HM-4189.25	HM-4189.30	HM-4189.40	HM-4189.20	HM-4189.28	HM-4189.30	HM-4189.40
Disco de calibración	HM-1220.20.4	HM-1220.24.4	HM-1220.25.4	HM-1220.30.4	HM-1220.40.4	HM-1220.50.4	HM-1220.70.4	HM-1220.75.4	HM-1220.100.4

*Esta piedra tiene un prisionero con hilo; ordenar HM-4184.2485 si este prisionero no es requerido.

Conjuntos y pesos individuales—							
Peso TSF	0.125 (1/8)	0.25 (1/4)	0.50 (1/2)	1.0	2.0	4.0	
Modelo	HM-1120.125	HM-1120.250	HM-1120.500	HM-1120.1	HM-1120.2	HM-1120.4	
Peso KGF	0.5 kg	1.0 kg	2.0 kg	4.0 kg	5.0 kg	8.0 kg	10.0 kg
Modelo	HM-1122.05	HM-1122.1	HM-1122.2	HM-1122.4	HM-1122.5	HM-1122.8	HM-1122.10

Set de pesos	Set incluye	Modelo	Peso de envío
16 TSF Set	Pesos: (2) .125 TSF, (1) .25 TSF, (1) .50 TSF, (1) 1.0 TSF, (1) 2.0 TSF, (3) 4.0 TSF	HM-1120	140 lbs. (64kg)
32 TSF Set	Pesos: (2) .125 TSF, (1) .25 TSF, (1) .50 TSF, (1) 1.0 TSF, (1) 2.0 TSF, (7) 4.0 TSF	HM-1121	275 lbs. (125kg)
32 kgf Set	Pesos: (4) 1 kg, (3) 4 kg, (2) 8 kg	HM-1122	130 lbs. (59kg)
50 kgf Set	Pesos: (3) 1 kg, (1) 2 kg, (1) 5 kg, (4) 10 kg	HM-1125	110 lbs. (50kg)
64 kgf Set	Pesos: (4) 1 kg, (5) 4 kg, (5) 8 kg	HM-1123	110 lbs. (50kg)
88 kgf Set	Pesos: (4) 1 kg, (5) 4 kg, (8) 8 kg	HM-1124	130 lbs. (59kg)

NUEVO
Dispositivo contra pesado para cumplimiento de la norma ASTM D3080. No se encuentra disponible en otro lugar. También se encuentra disponible como kit de reajuste. HM-2560A.1

HM-2560A.3F

Las características incluyen:

- 4 canales con adquisición de datos en tiempo real
- Pantalla LCD con retro-iluminación
- Interface RS232 para computador o impresora
- Almacenamiento de datos y calibración de instrumentos no volátiles
- Usando el software HM-2700SW puede programarse para completar automáticamente hasta 99 ciclos de corte
- Reloj de tiempo real protegido por batería
- Auto conversión de la calibración de instrumentos entre unidades inglesas o imperiales y SI o métrico
- Inicio y selección del ensayo vía teclado
- Activación automática de la adquisición de datos del ensayo
- Vista de los datos vía pantalla LCD
- Razón de carga tan rápida como 0.1 seg/lectura
- Software Humboldt HMTS nivel de usuario básico para adquisición de datos

Corte Directo Residual, aparato neumático, 110/220 VAC 50/60Hz— HM-2560A.3F
El equipo de corte residual HM-2560 de Humboldt, utiliza el concepto de carga neumática para aplicar la carga vertical a la muestra. Al hacerlo de este modo, este modelo autónomo elimina la necesidad de los molestos pesos usados en un sistema inerte.

Este equipo basado en un microprocesador, tiene un sistema de accionamiento a motor por etapas, una pantalla gráfica grande, teclado sensible al tacto e interruptores de límite de trayecto adelante /reversa. A través del uso de un sistema de obtención de datos de 4-canales, el operador puede predeterminar las condiciones de carga del ensayo.

Construido para que resista los ambientes de laboratorio más duros, el mecanismo de carga horizontal / vertical y caja para muestras son montadas en una base de aluminio sólido grueso de 1.25" (30mm) y un mueble de acero pintado con esmalte. Para una mayor duración, las varillas de deformación y las cajas para muestras son fabricadas con acero inoxidable y el transportador de la caja para muestras (cámara de agua) es construido con aluminio fundido anodizado resistente a la corrosión.

Viene completo con una celda para carga con capacidad de 2,000 lb (10kN), un transductor de deformación horizontal de 1" (25.4mm), un transductor vertical de 0.4" y un sistema de obtención de datos de 4 canales. La caja para muestras y los correspondientes accesorios no están incluidos y se deberán pedir separadamente. Cumple con normas ASTM D3080, AASHTO T236 y BS 1377.

Bolas de acero de repuesto de 5/8", acero inoxidable 440— HM-001076

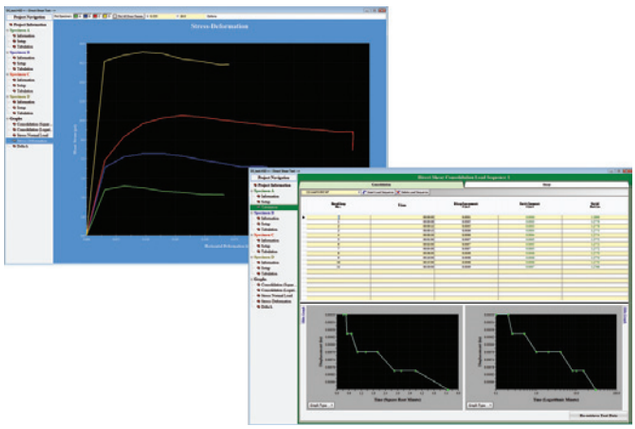
Especificaciones	
Movimiento horiz.	2" (50.mm) maximum
Fuerza de corte horiz.	2,000 lbf (10kN)
Carga vertical	2,000 lbf (10kN)
Rango de velocidad	0.00001 to 0.49999 in/min. (0.00001 to 12.99999 mm/min.)
Voltaje	110/220 VAC 50/60HZ
Corrientet	6.5 Amps
Analogico a Digital	16 bit
Almacenamiento de datos	4000 lecturas
Razón de adquisición de datos	100 ms
Puerta de computadora	RS232
Dimension (W x D x H)	30 x 15.5 x 22" (L x D x H) (760 x 394 x 558mm))
Peso	140 lb (64 kg)
Peso de embarque	168 lb (76 kg)

Configuración típica para corte directo residual neumático

N° de parte	Cant.	Descripción
Neumático, control por computadora con instrumentación analógica		
HM-2560A.3F	1	Máquina de corte directo con entrada analógica
HM-2701.XX(S/D)	1	Montaje de caja de corte
HM-2702.XX(S/D)	1	Cortador de caja de corte
HM-2703.XX(S/D)	1	Pisón con mango
HM-2700SW	1	HMTS Software para informe de corte directo

Los números de parte terminados en .XX requieren un código para indicar el tamaño de la muestra a ser ensayada.

For Direct/Residual Shear samples, sizes are: .20 = 2.0"; .242 = 2.42"; .25 = 2.5"; .40 = 4.0"; .50 = 50mm; .60 = 60mm, and .100 = 100mm.
Para muestras de corte directo/residual los códigos para los tamaños son: .20 = 2.0"; .242 = 2.42"; .25 = 2.5"; .40 = 4.0"; .50 = 50mm; .60 = 60mm, and .100 = 100mm.
NOTA: Para corte directo/residual, también, use "S" para muestras cuadradas y "D" para muestras redondas.



HM-2703.60S

HM-2702.60S

HM-2704.60S

Software para informe de consolidación— HM-2700SW

El Software para ensayos de materiales Humboldt (HMTS) entrega una solución completa para la adquisición, registro y presentación de los datos de ensayo, tanto como para controlar las operaciones propias de éste cuando son usadas en conjunto con un equipo compatible con los de Humboldt. HMTS trabaja en conjunto con Microsoft Excel para presentar los datos en forma fácil de leer en un archivo en formato Excel, el cual puede ser evaluado directamente o enviado a una computadora.

El módulo de corte directo/residual es una interface sencilla de un ensayo específico para controlar las operaciones propias de éste y automáticamente registrar los datos mientras se muestran las tablas y gráficos en tiempo real. De este modo los técnicos están disponibles para efectuar otras labores, con la seguridad de que todos los datos están siendo registrados y almacenados.

- La información del ensayo es almacenada y todos los cálculos ejecutados automáticamente
- Capacidad para mostrar ensayos y gráficos en vivo y en directo (tiempo real)
- Informe completo del ensayo, incluyendo todos los cálculos y los gráficos requeridos
- Acceso y exportación de ensayos usando Microsoft Excel

Ver páginas 84 y 85 para mayor información acerca del software HMTS.

HM-2701.25D

HM-2701.60S

HM-2751.60S

HM-2751.25D

Accesorio	Modelo
Cortador	HM-2702.XXS/D
Pisón con mango	HM-2703.XXS/D
Placa porosa	HM-2704.XXS/D
Disco de calibración, cuadrado	HM-2705.XXS
Disco de calibración, redondo	HM-1220.XX.4

Los números de parte terminados en .XX requieren un código para indicar el tamaño de la muestra a ser ensayada.

Para muestras de corte directo/residual los códigos para los tamaños son: .20 = 2.0"; .242 = 2.42"; .25 = 2.5"; .40 = 4.0"; .50 = 50mm; .60 = 60mm, and .100 = 100mm. NOTA: Para corte directo/residual, también, use "S" para muestras cuadradas y "D" para muestras redondas.

Conjuntos de caja de corte para uso con las máquinas de corte directo HM-2560A.3F y HM-2750.3F

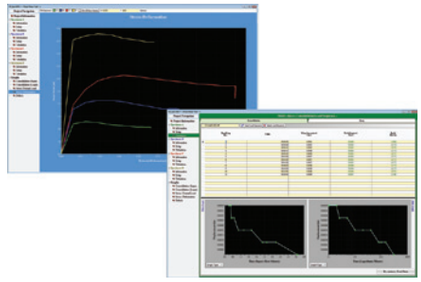
Conjunto de caja de corte redonda		
Use con:	HM-2560A.3F	HM-2750.3F
Tamaño	Modelo	Modelo
2.0"	HM-2701.20D	HM-2751.20D
2.42"	HM-2701.24D	HM-2751.24D
2.5"	HM-2701.25D	HM-2751.25D
4.0"	HM-2701.40D	HM-2751.40D
50mm	HM-2701.50D	HM-2751.50D
60mm	HM-2701.60D	HM-2751.60D
100mm	HM-2701.100D	HM-2751.100D

Conjunto de caja de corte cuadrada		
Use con:	HM-2560A.3F	HM-2750.3F
Tamaño	Modelo	Modelo
2.0"	HM-2701.20S	HM-2751.20S
2.42"	HM-2701.24S	HM-2751.24S
2.5"	HM-2701.25S	HM-2751.25S
4.0"	HM-2701.40S	HM-2751.40S
50mm	HM-2701.50S	HM-2751.50S
60mm	HM-2701.60S	HM-2751.60S
100mm	HM-2701.100S	HM-2751.100S

Los conjuntos de caja de corte incluyen: caja de muestra, (2) placas porosas, (1) placa de carga y (1) placa de grilla. Todas las cajas de corte tienen tornillos de montaje para uso con las HM-2750 que cumple con la norma ASTM D3080 (dispositivo contra balance).

HM-2750A.3F

NUEVO
Dispositivo contra pesado para cumplimiento de la norma ASTM D3080. No se encuentra disponible en otro lugar. También se encuentra disponible como kit de reajuste. HM-2560A.1



Software HMTS; módulo corte directo residual— HM-2700SW
El módulo de corte directo/residual es una interface sencilla de un ensayo específico para controlar las operaciones propias de éste y automáticamente registrar los datos mientras se muestran las tablas y gráficos en tiempo real.

Las características incluyen:

- Pantalla LCD con retro-iluminación.
- Almacenamiento de datos y calibración de instrumentos no volátiles.
- Reloj de tiempo real protegido por batería.
- Auto conversión de la calibración de instrumentos entre unidades inglesas o imperiales y SI o métrico.
- Inicio y selección del ensayo vía teclado.
- Activación automática de la adquisición de datos del ensayo.
- Vista de los datos vía pantalla LCD
- Razón de carga tan rápida como 0.1 seg/lectura.
- 4 canales con adquisición de datos en tiempo real.
- Interface RS232 para computador o impresora.
- Software Humboldt HMTS nivel de usuario básico para adquisición de datos.

Corte directo/residual, control estándar, 120/220V 50/60Hz— HM-2750.3F

Corte directo/residual, control estándar, métrico, 120/220V 50/60Hz— HM-2750M.3F

Corte directo/residual, control análogo, 120/220V 50/60Hz— HM-2750A.3F

Corte directo/residual, control digital, 120/220V 50/60Hz— HM-2750D.3F
Las máquinas de la serie HM-2750 de Humboldt son la elección adecuada para efectuar los ensayos de corte directo/residual utilizando el método del peso inerte. La HM-2750 viene en tres configuraciones diferentes: modelo de control estándar con anillos de carga y diales indicadores; un control con 4 canales de entrada para instrumentación analógica, un puerto RS-232 entrada y salida RS-485, incluyendo los transductores analógicos necesarios y un tercer modelo con 4 canales de entrada para instrumentación digital, un puerto RS-232 entrada y salida RS-485, incluyendo los transductores digitales necesarios.

Todos los modelos incluyen carro, pedestal, colgador de carga vertical y brazo de carga con una palanca balanceada con una relación de 10:1 que reduce los pesos requeridos para realizar las pruebas. El sistema basado en un microprocesador tiene las siguientes características: un sistema de impulsión por motor de pasos, una pantalla grande, teclado numérico sensitivo al tacto e interruptores limitadores de recorrido.

Todos los modelos permiten un rápido y fácil ajuste manual de las razones de velocidad de la fuerza de corte. La fuerza de corte máxima es 2000 Lbf (10kN) y la fuerza máxima de consolidación es 2000 lbf (10kN). El carro acepta cajas cuadradas de hasta 4.0" (100m m) de dimensión interna. Las mediciones de las posiciones hacia delante y de reversa permiten que la prueba cortante residual sea tomada como estándar.

Una característica de seguridad incorporada previene sobrecargar el sistema de medición de carga. Cumple con las normas ASTM D3080, AASHTO T236 y BS1377: 7.

Especificaciones:	
Movimiento Horiz.	2" (50.mm) maximum
Fuerza de corte Horiz.	2,000 lbf (10kN)
Carga vertical	2,000 lbf (10kN)
Rango de velocidad	0.00001 to 0.49999 in/min. (0.00001 to 12.99999 mm/min.)
Voltaje	110/220 VAC 50/60HZ
Corriente	6.5 Amps
Analógico a digital	16 bit
Almacenamiento de datos	4000 Readings
Razón de adquisición de datos	100 ms
Puerta de computadora	RS232
Dimensiones (W x D x H)	40 x 10 x 45" (L x D x H) (1016 x 254 x 1143mm)
Peso	230 lbs.
Peso de embarque	288lb (131kg)

Configuraciones modelos

Peso inerte con control manual		
Descripción	Cant.	N° de parte
Aparato de corte directo residual 10:1	1	HM-2750.3F
Montaje de caja de corte	1	HM-2751.XX (S/D)
Cortador de caja de corte	1	HM-2702.XX (S/D)
Pisón con mango	1	HM-2703.XX (S/D)
Set de pesos, 16 TSF	1	HM-1120*

Configuración típica para HM-2750.3F. Para la versión métrica debe considerarse HM-2750M.3F, dial indicador está en mm.

HM-2750.3F
HM-2750M.3F

Dead Weightw/ Analog Transducer Data Acquisition		
Descripción	Cant.	N° de parte
Corte directo con entradas analógicas	1	HM-2750A.3F
Montaje de caja de corte	1	HM-2751.XX(S/D)
Cortador de caja de corte	1	HM-2702.XX(S/D)
Pisón con mango	1	HM-2703.XX(S/D)
Set de pesos, 16 TSF	1	HM-1120*
HMTS Software para informe de corte directo	1	HM-2700SW

HM-2750A.3F

Dead Weight, w/ Digital Gauge Data Acquisition		
Descripción	Cant.	N° de parte
Corte directo con entradas analógicas	1	HM-2750D.3F
Montaje de caja de corte	1	HM-2751.XX (S/D)
Cortador de caja de corte	1	HM-2702.XX (S/D)
Pisón con mango	1	HM-2703.XX (S/D)
Set de pesos, 16 TSF	1	HM-1120*
HMTS Software para informe de corte directo	1	HM-2700SW

HM-2750D.3F

Bolas de acero de repuesto de 5/8", acero inoxidable 440— HM-001076

Los números de parte terminados en .XX requieren un código para indicar el tamaño de la muestra a ser ensayada.

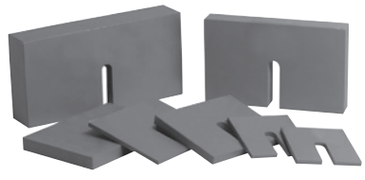
Para muestras de corte directo/residual los códigos para los tamaños son: .20 = 2.0"; .242 = 2.42"; .25 = 2.5"; .40 = 4.0"; .50 = 50mm; .60 = 60mm, and .100 = 100mm. NOTA: Para corte directo/residual, también, use "S" para muestras cuadradas y "D" para muestras redondas.

* Para aplicaciones métricas, use HM-1122 Set de pesos de 23 Kg. en lugar de HM-1120

Conjuntos y pesos individuales—

Peso TSF	0.125 (1/8)	0.25 (1/4)	0.50 (1/2)	1.0	2.0	4.0	
Modelo	HM-1120.125	HM-1120.250	HM-1120.500	HM-1120.1	HM-1120.2	HM-1120.4	
Peso KGF	0.5 kg	1.0 kg	2.0 kg	4.0 kg	5.0 kg	8.0 kg	10.0 kg
Modelo	HM-1122.05	HM-1122.1	HM-1122.2	HM-1122.4	HM-1122.5	HM-1122.8	HM-1122.10

Set de pesos	Set incluye	Modelo
16 TSF Set	Pesos: (2) .125 TSF, (1) .25 TSF, (1) .50 TSF, (1) 1.0 TSF, (1) 2.0 TSF, (3) 4.0 TSF	HM-1120
32 TSF Set	Pesos: (2) .125 TSF, (1) .25 TSF, (1) .50 TSF, (1) 1.0 TSF, (1) 2.0 TSF, (7) 4.0 TSF	HM-1121
32 kgf Set	Pesos: (4) 1 kg, (3) 4 kg, (2) 8 kg	HM-1122
50 kgf Set	Pesos: (3) 1 kg, (1) 2 kg, (1) 5 kg, (4) 10 kg	HM-1125
64 kgf Set	Pesos: (4) 1 kg, (5) 4 kg, (5) 8 kg	HM-1123
88 kgf Set	Pesos: (4) 1 kg, (5) 4 kg, (8) 8 kg	HM-1124



Sistema de Ensayos Triaxiales de Humboldt— Humboldt entrega una extensa línea de soluciones para equipos de ensayos triaxiales de acuerdo a las necesidades actuales de los laboratorios.

Lo medular de nuestro equipo para ensayos triaxiales es el concepto de Humboldt de entregar un sistema modular intercambiable, con componentes autónomos que cuando se combinan crean sistemas altamente versátiles.

Este concepto modular le permite crear fácilmente una solución para el cliente, así como también tiene la habilidad de tomar ventaja de las actualizaciones y nuevas tecnologías, evitando quedar como propietario de un sistema obsoleto.

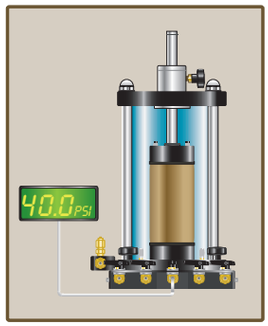
En las próximas páginas veremos los tres sistemas triaxiales basados en nuestros marcos de carga HM-3000 y HM-2900, nuestro HMTS con software específico para triaxiales y tres soluciones diferentes para el control de presión.

Sistema triaxial con control automático de presión— Diseñado para aquellos que desean lo más avanzado en el control de su sistema triaxial. El sistema triaxial con control de presión de Humboldt es controlado por computadora específicamente diseñado para laboratorios de ensayo de suelos que efectúan los ensayos triaxiales UU, CU y CD, como también compresión no confinada.

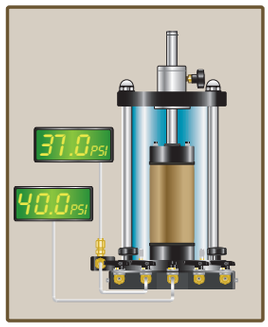
Es perfecto para un laboratorio grande con alto volumen de trabajos, tanto como para aquellos que desean utilizar la tecnología para aumentar la eficiencia y exactitud de los ensayos. Este sistema provee control completo del proceso de ensayo incluyendo la adquisición de datos.

Disponible en configuraciones de una o tres celdas, nuestros paneles de control pueden manejar fácilmente sus necesidades de ensayo. Y si usted desea aumentar el número de ensayos simultáneos a efectuar, nuestro software HMTS de Humboldt puede ocuparse de una multitud. Todo lo que usted debe hacer es agregar celdas y el equipo apropiado para llevar a cabo sus necesidades de ensayo. Con el HMTS usted puede monitorear hasta 64 señales de sensores desde una computadora.

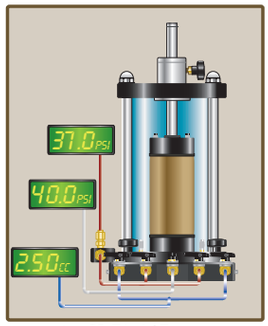
El sistema triaxial con control automático de presión de Humboldt está construido en torno al controlador de presión autónomo HM-2450A, nuestro Software específico HMTS el cual monitorea, controla y reporta los datos del ensayo y la altamente requerida prensa HM-3000, la cual tiene 4 canales de adquisición para esfuerzo, deformación, presión de poros y medición de cambio de volumen.



Configuración Típica de Celda para Ensayo Triaxial UU



Configuración Típica de Celda para Ensayo Triaxial CU



Configuración Típica de Celda para Ensayo Triaxial CD

Este sistema también puede ser configurado para su uso con nuestro marco de carga específico para ensayos triaxiales, el HM-2900. Mientras el sistema triaxial con control de presión ha sido diseñado como un sistema completo, también entrega lo más avanzado en versatilidad y posibilidades de expansión

Ver páginas 64-65 para una lista completa de los componentes de un sistema triaxial con control automático de presión.

Sistema Triaxial con control manual de presión—
El sistema triaxial con control manual de presión es una alternativa con control manual a nuestro sistema automático. El sistema manual elimina el controlador de presión HM-2450A.3F y su función es reemplazada con un panel de control manual de la presión confinada y contrapresión.

Al igual que el automático, nuestro sistema controlado manualmente puede efectuar los ensayos triaxiales UU, CU y CD como también el de compresión no confinada. Los paneles de control manual están disponibles en configuraciones de una o tres celdas y pueden ser usados en configuraciones múltiples. Todo lo que usted debe hacer es agregar celdas y el equipo apropiado para llevar a cabo los ensayos requeridos. Con el HMTS usted puede monitorear hasta 64 señales de sensores desde su computadora.

El sistema triaxial de control manual de presión de Humboldt está construido alrededor de nuestro software HMTS específico para ensayo el cual monitorea, controla y reporta los datos del ensayo y la altamente requerida prensa HM-3000, la cual tiene 4 canales de adquisición para esfuerzo, deformación, presión de poros y medición de cambio de volumen. El sistema también puede configurarse con nuestra prensa específica para triaxial, la HM-2900. Mientras el sistema triaxial con control de presión ha sido diseñado como un sistema completo, también entrega lo más avanzado en versatilidad y posibilidades de expansión.

Ver páginas 66-67 para una lista completa de los componentes de un sistema triaxial con control manual de presión.

Sistema triaxial con control de presión FlexPanels—
La opción control de presión FlexPanels de Humboldt, elimina el uso del concepto de la interfaz vejiga aire/agua para el control de presión en lugar de su sistema de buretas altamente exacto. FlexPanels tiene un sistema de tres buretas para cada celda triaxial. Las tres buretas conectan con la celda, el casquillo superior y el pedestal de la base. Este sistema de presión extremadamente versátil, controla la presión, el agua, el estanque de desaireación y vacío de un solo panel. Las tres buretas permiten el control de la presión de la celda y de la contrapresión para una celda. Pueden supervisar el cambio de volumen en la muestra y puede ser utilizado para medir el flujo de agua a través del testigo para el ensayo de permeabilidad.

El diseño de tres buretas puede medir manualmente cambio de volumen o permeabilidad en una muestra para ensayo triaxial sin el uso de un aparato de cambio de volumen. Esta es una ventaja de este panel de distribución de presión sobre el sistema de vejiga aire/agua.

Ver páginas 68-69 para una lista completa de los componentes del sistema triaxial con control de presión FlexPanel.

Control de presión automático

Lista de componentes para un sistema triaxial con control automático de presión para 1 y 3 celdas

Sistema de control automático de presión, configuración de 1 celda

COMPONENTES		
Marco de carga (elegir uno)		
50kN (11240 lbf) de capacidad	HM-3000.3F	1
15kN (3372 lbf) de capacidad	HM-2900.3F	1
Carga/esfuerzo		
Celda de carga	HM-2300.020	1
Transductor de deformación (LSCT)	HM-2310.20	1
Transductor de presión de poros	HM-4170	1
Adaptador de asiento de bola	HM-200387	1
Soporte de transductor de esfuerzo	HM-4178BRT	1
Software, módulo triaxial UU	HM-3002SW	1
Software, módulo triaxial CU	HM-3003SW	1
Software, módulo triaxial CD	HM-3006SW	1
Presión		
Panel de distribución de presión	HM-4154	1
Vejiga Aire/agua	HM-4151A	2
Controlador de presión	HM-2450A.3F	1
Siustema de desaireación	HM-4187A.3F	1
Bomba de vacío	H-1763A.4F	1
Compresor de aire silencioso	HM-4220 or HM.4220.4F	1
Cambio de volumen		
Aparato para cambio de volumen (necesarios para triaxial CU & CD)	HM-2315	1
Transductor de desplazamiento, 1'' (25mm)	HM-2310.10	1
Soporte de montaje paraLSCT/LVDT	HM-2310BR	1
Celda triaxial (elegir una)		
Hasta 3"/ 75mm dia.	HM-4199B	1
4"/ 100mm dia.	HM-4199B-4	1
Set Tapa superior y pedestal base (especificar tamaño de muestra)	HM-4199.XX	1
Kit de instalación	HM-4167	1

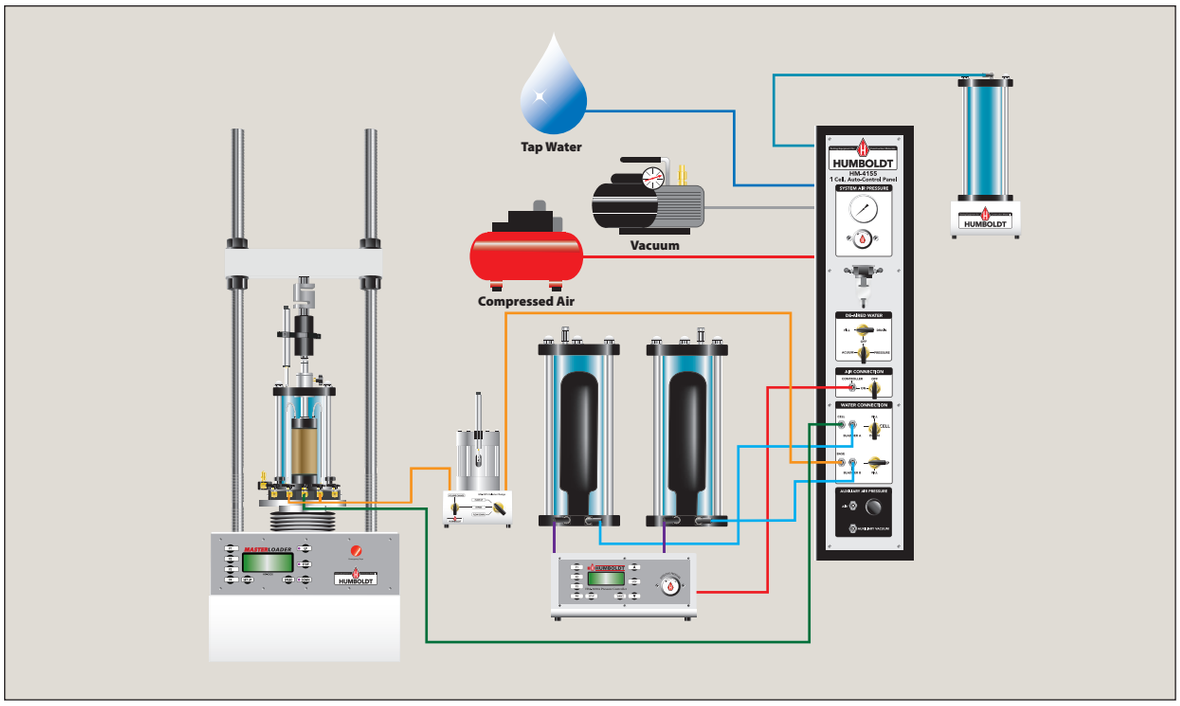
Sistema de control automático de presión, configuración de 3 celdas

COMPONENTES		
Marco de carga (elegir uno)		
50kN(11240 lbf) de capacidad	HM-3000.3F	1
15kN (3372 lbf) de capacidad	HM-2900.3F	1
Carga/esfuerzo		
Celda de carga	HM-2300.020	1
Transductor de deformación (LSCT)	HM-2310.20	1
Transductor de presión de poros	HM-4170	3
Adaptador de asiento de bola	HM-200387	1
Soporte de transductor de esfuerzo	HM-4178BRT	1
Software, módulo triaxial UU	HM-3002SW	1
Software, módulo triaxial CU	HM-3003SW	1
Software, módulo triaxial CD	HM-3006SW	1
Presión		
Panel de distribución de presión	HM-4155	1
Vejiga Aire/agua	HM-4151A	6
Controlador de presión	HM-2450A.3F	3
Siustema de desaireación	HM-4187A.3F	1
Bomba de vacío	H-1763A.4F	1
Compresor de aire silencioso	HM-4220 or HM.4220.4F	1
Cambio de volumen		
Aparato para cambio de volumen (necesarios para triaxial CU & CD)	HM-2315	3
Transductor de desplazamiento, 1'' (25mm)	HM-2310.10	3
Soporte de montaje paraLSCT/LVDT	HM-2310BR	3
Celda triaxial (elegir una)		
Hasta 3"/ 75mm dia.	HM-4199B	3
4"/ 100mm dia.	HM-4199B-4	3
Set Tapa superior y pedestal base (especificar tamaño de muestra)	HM-4199.XX	3
Kit de instalación	HM-4167	1

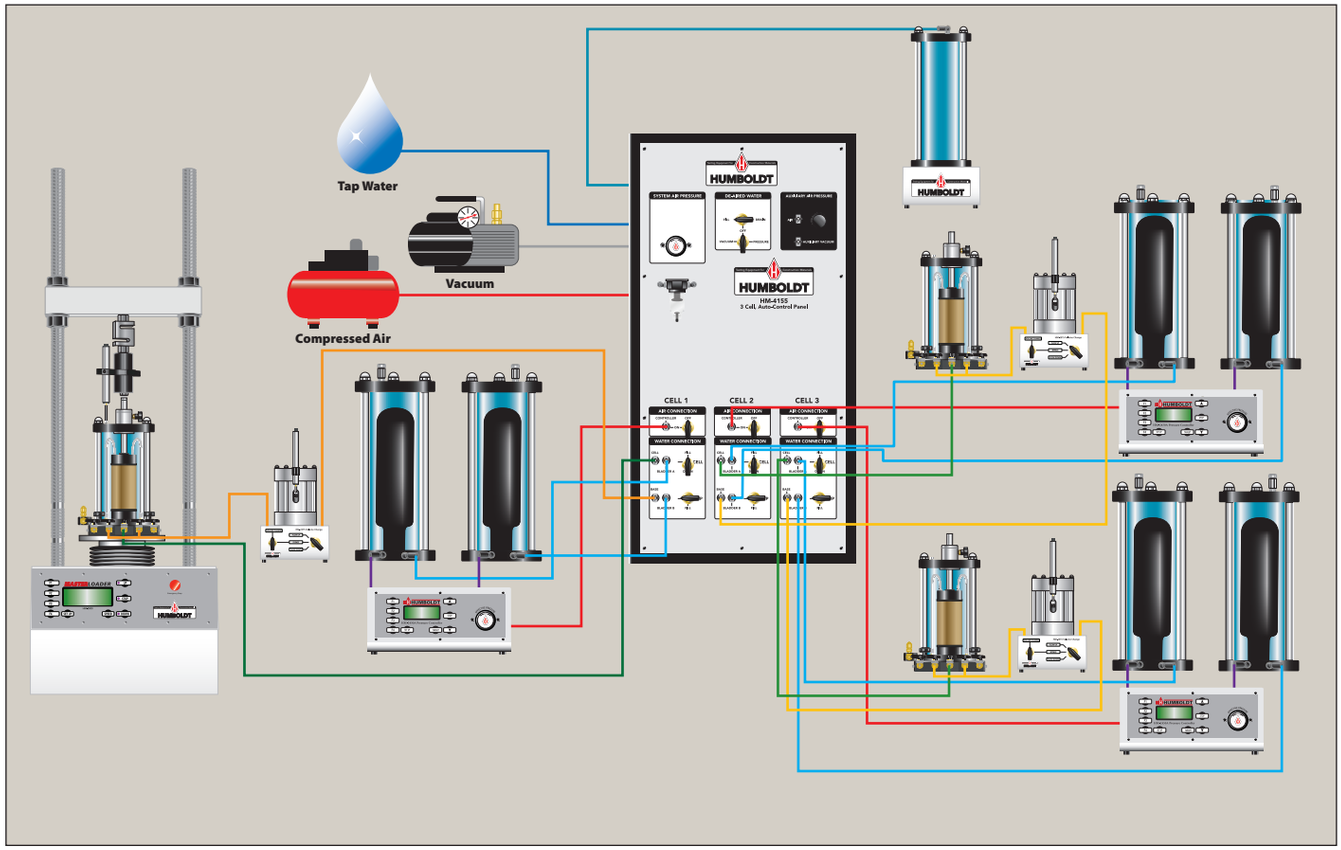
Accesorios estándar para la preparación de muestras triaxiales

(Ver página 79 para una lista completa y descripción. Ítems con .XX requieren código de tamaño)

Accesorio	Modelo	Cant.	Accesorio	Modelo	Cant.
Disco de base acrílica	HM-4179.XX	2 or 6	Molde de compactación 2 partes	HM-3817.XX	1
Membranas	HM-4180.XX	1	Pedestal placa base	HM-3817.XXBP	1
Membrana elástica	HM-4181.XX	1	Molde partido de vacío 2 partes	HM-3827.XX	1
O-Rings (12/paq)	HM-4182.XX	1	Caja de ingletes partidos	HM-3847.XX	1
Herramienta para O-Ring	HM-4183.XX	1	Papel filtro (100/paq)	HM-4189.XX	1
Piedra porosa	HM-4184.XX	2 or 6	Filtro en tiras	HM-4189FS	1
Probador de membranas	HM-4185.XX	1	Grasa para alto vacío	HM-4198	1



Sistema de control automático de presión, configuración de 1 celda



Sistema de control automático de presión, configuración de 3 celdas

Control de presión Manual

Lista de componentes para un sistema triaxial con control manual de presión para 1 y 3 celdas

Sistema de control manual de presión, configuración de 1 celda

COMPONENTES		
Marco de carga (elegir uno)		
50kN (11240 lbf) de capacidad	HM-3000.3F	1
15kN (3372 lbf) de capacidad	HM-2900.3F	1
Carga/esfuerzo		
Celda de carga	HM-2300.020	1
Transductor de deformación (LSCT)	HM-2310.20	1
Adaptador de asiento de bola	HM-200387	1
Soporte de transductor de esfuerzo	HM-4178BRT	1
Software, módulo triaxial UU	HM-3002SW	1
Software, módulo triaxial CU	HM-3003SW	1
Software, módulo triaxial CD	HM-3006SW	1
Presión		
Panel de distribución de presión	HM-4164.3F	1
Vejiga Aire/agua	HM-4151A	2
Sistema de desaireación	HM-4187A.3F	1
Transductor de presión de poros	HM-4170	1
Compresor de aire silencioso	HM-4220 or HM.4220.4F	1
Bomba de vacío	H-1763A.4F	1
Cambio de volumen		
Aparato para cambio de volumen (necesarios para triaxial CU & CD)	HM-2315	1
Transductor de desplazamiento, 1'' (25mm)	HM-2310.10	1
Soporte de montaje paraLSCT/LVDT	HM-2310BR	1
Celda triaxial (elegir una)		
Hasta 3"/ 75mm dia.	HM-4199B	1
4"/ 100mm dia.	HM-4199B-4	1
Set Tapa superior y pedestal base (especificar tamaño de muestra)	HM-4199.XX	1
Kit de instalación	HM-4167	1

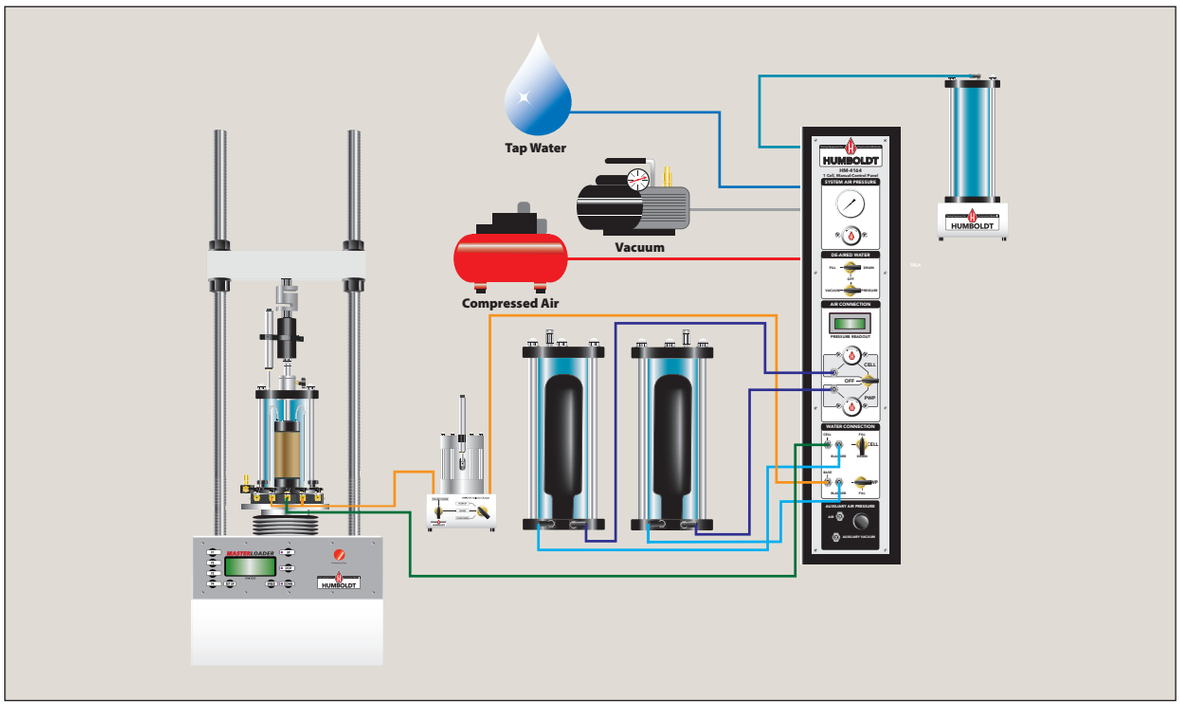
Sistema de control manual de presión, configuración de 3 celdas

COMPONENTES		
Marco de carga (elegir uno)		
50kN (11240 lbf) de capacidad	HM-3000.3F	1
15kN (3372 lbf) de capacidad	HM-2900.3F	1
Carga/esfuerzo		
Celda de carga	HM-2300.020	1
Transductor de deformación (LSCT)	HM-2310.20	1
Adaptador de asiento de bola	HM-200387	1
Soporte de transductor de esfuerzo	HM-4178BRT	1
Software, módulo triaxial UU	HM-3002SW	1
Software, módulo triaxial CU	HM-3003SW	1
Software, módulo triaxial CD	HM-3006SW	1
MiniLogger	HM-2325A.3F	1
Presión		
Panel de distribución de presión	HM-4165.3F	1
Vejiga Aire/agua	HM-4151A	6
Sistema de desaireación	HM-4187A.3F	1
Transductor de presión de poros	HM-4170	3
Compresor de aire silencioso	HM-4220 or HM.4220.4F	1
Bomba de vacío	H-1763A.4F	1
Cambio de volumen		
Aparato para cambio de volumen (necesarios para triaxial CU & CD)	HM-2315	3
Transductor de desplazamiento, 1'' (25mm)	HM-2310.10	3
Soporte de montaje paraLSCT/LVDT	HM-2310BR	3
Celda triaxial (elegir una)		
Hasta 3"/ 75mm dia.	HM-4199B	3
4"/ 100mm dia.	HM-4199B-4	3
Set Tapa superior y pedestal base (especificar tamaño de muestra)	HM-4199.XX	3
Kit de instalación	HM-4167	1

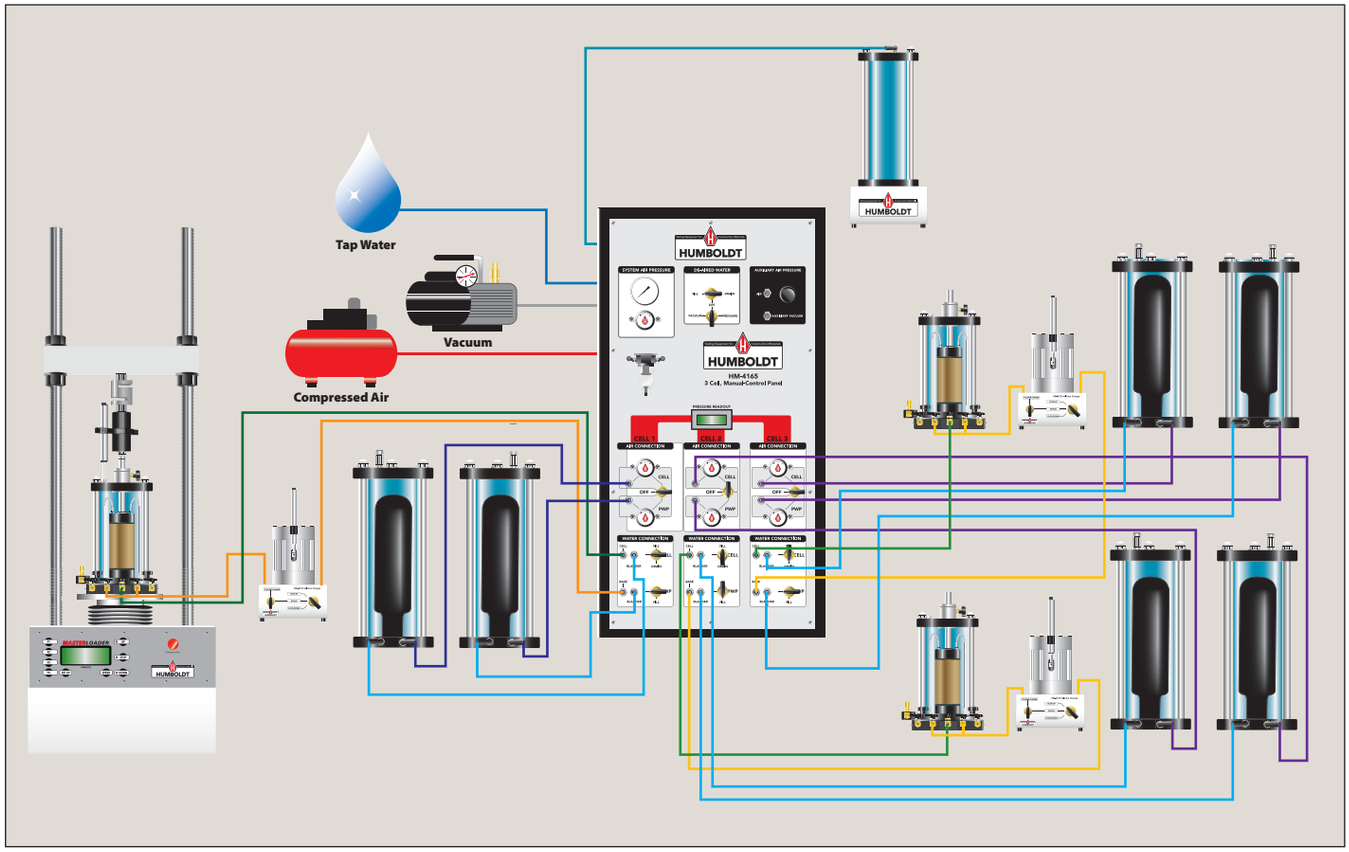
Accesorios estándar para la preparación de muestras triaxiales

Ver página 79 para una lista completa y descripción. Ítems con .XX requieren código de tamaño)

Accesorio	Modelo	Cant.	Accesorio	Modelo	Cant.
Disco de base acrílica	HM-4179.XX	2 or 6	Molde de compactación 2 partes	HM-3817.XX	1
Membranas	HM-4180.XX	1	Pedestal placa base	HM-3817.XXBP	1
Membrana elástica	HM-4181.XX	1	Molde partido de vacío 2 partes	HM-3827.XX	1
O-Rings (12/paq)	HM-4182.XX	1	Caja de ingletes partidos	HM-3847.XX	1
Herramienta para O-Ring	HM-4183.XX	1	Papel filtro (100/paq)	HM-4189.XX	1
Piedra porosa	HM-4184.XX	2 or 6	Filtro en tiras	HM-4189FS	1
Probador de membranas	HM-4185.XX	1	Grasa para alto vacío	HM-4198	1



Sistema de control manual de presión, configuración de 1 celda



Sistema de control manual de presión, configuración de 3 celdas

Control de presión FlexPanels

Sistema de control de presión FlexPanels, configuración de 1 celda

FlexPanel Pressure Control System,1-Cell Setup

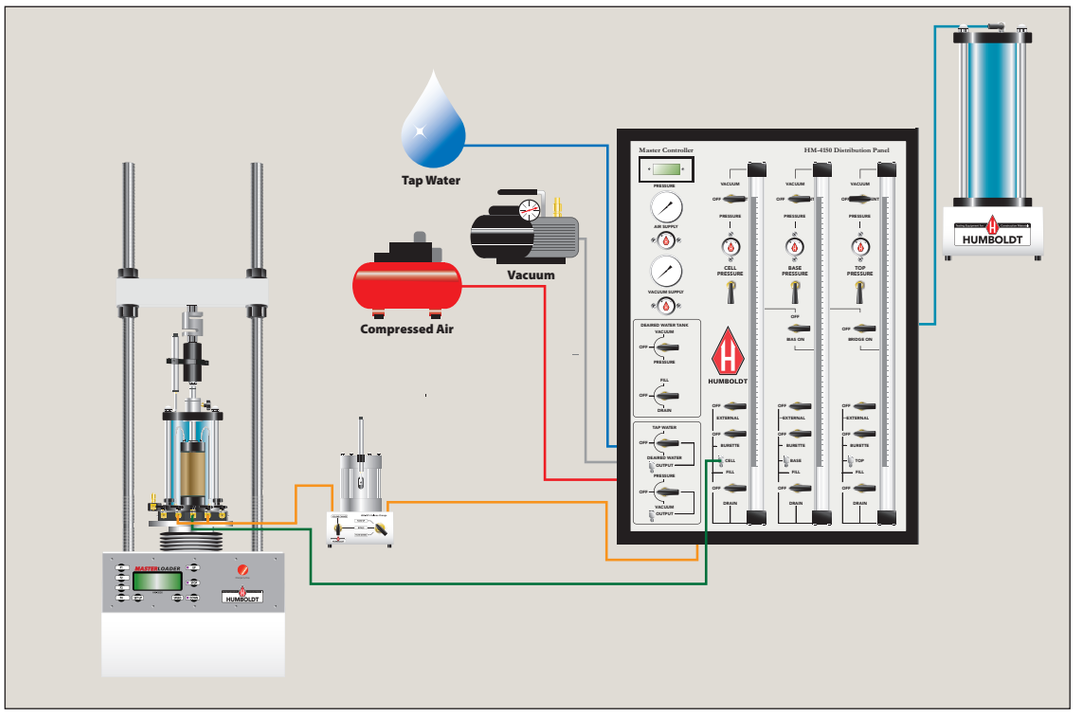
COMPONENTES		
Marco de carga (elegir uno)		
50kN (11240 lbf) de capacidad	HM-3000.3F	1
15kN (3372 lbf) de capacidad	HM-2900.3F	1
Carga/esfuerzo		
Celda de carga	HM-2300.020	1
Transductor de deformación (LSCT)	HM-2310.20	1
Transductor de presión de poros	HM-4170	1
Adaptador de asiento de bola	HM-200387	1
Soporte de transductor de esfuerzo	HM-4178BRT	1
Software, módulo triaxial UU	HM-3002SW	1
Software, módulo triaxial CU	HM-3003SW	1
Software, módulo triaxial CD	HM-3006SW	1
Presión		
Panel de distribución de presión	HM-4150.3F	1
Sistema de desaireación	HM-4187A.3F	1
Compresor de aire silencioso	HM-4220 or HM.4220.4F	1
Bomba de vacío	H-1763A.4F	1
Cambio de volumen		
Aparato para cambio de volumen (necesarios para triaxial CU & CD)	HM-2315	1
Transductor de desplazamiento, 1'' (25mm)	HM-2310.10	1
Soporte de montaje paraLSCT/LVDT	HM-2310BR	1
Celda triaxial (elegir una)		
Hasta 3"/ 75mm dia.	HM-4199B	1
4"/ 100mm dia.	HM-4199B-4	1
Set Tapa superior y pedestal base (especificar tamaño de muestra)	HM-4199.XX	1
Kit de instalación	HM-4167	1

FlexPanel Pressure Control System, 3-Cell Setup

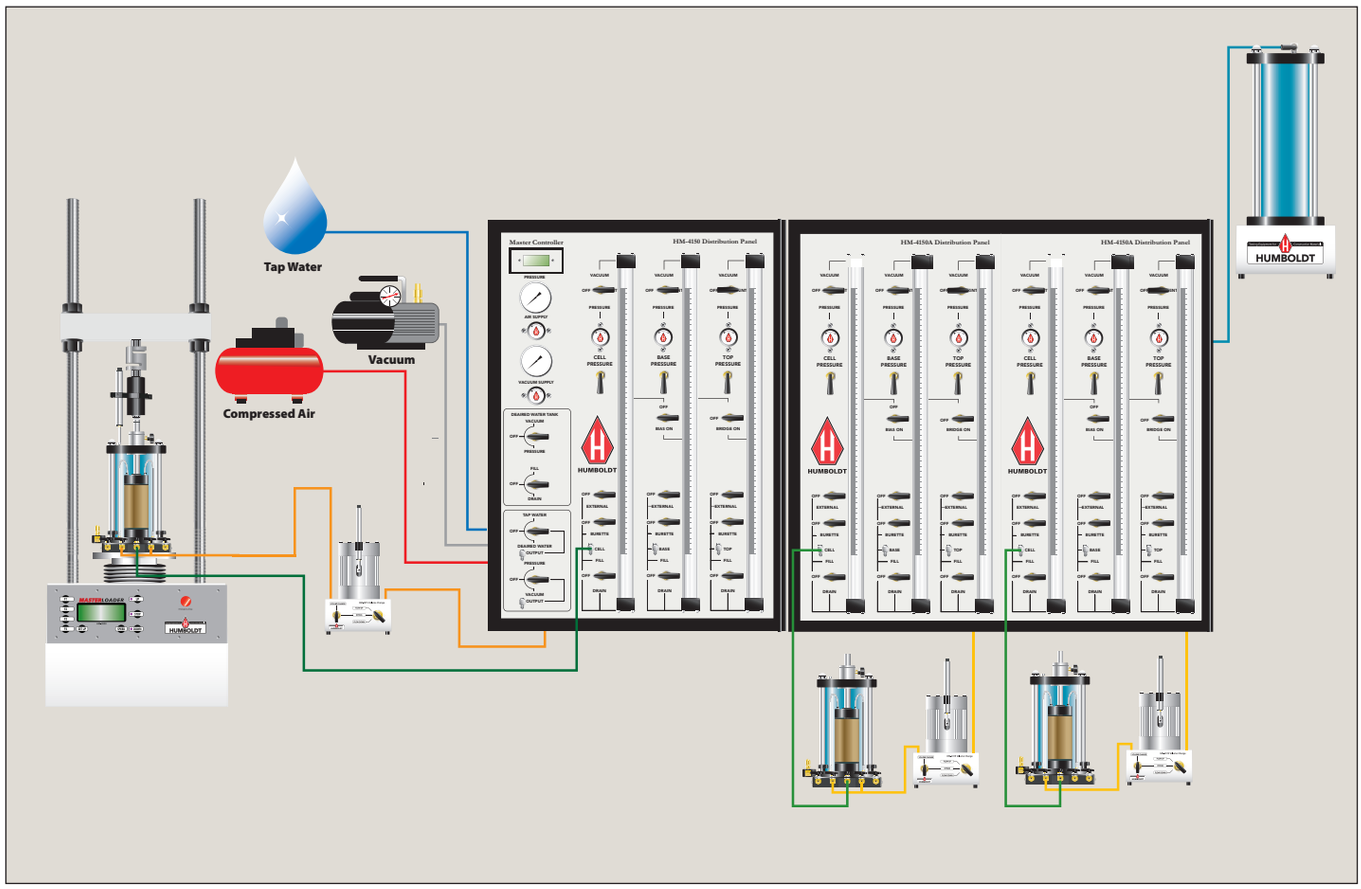
COMPONENTES		
Marco de carga (elegir uno)		
50kN (11240 lbf) de capacidad	HM-3000.3F	1
15kN (3372 lbf) de capacidad	HM-2900.3F	1
Carga/esfuerzo		
Celda de carga	HM-2300.020	1
Transductor de deformación (LSCT)	HM-2310.20	1
Transductor de presión de poros	HM-4170	3
Adaptador de asiento de bola	HM-200387	1
Soporte de transductor de esfuerzo	HM-4178BRT	1
Software, módulo triaxial UU	HM-3002SW	1
Software, módulo triaxial CU	HM-3003SW	1
Software, módulo triaxial CD	HM-3006SW	1
MiniLogger	HM-2325A.3F	1
Presión		
Panel de distribución de presión	HM-4150.3F	1
Panel de distribución de presión	HM-4160A	1
Sistema de desaireación	HM-4187A.3F	1
Compresor de aire silencioso	HM-4220 or HM.4220.4F	1
Bomba de vacío	H-1763A.4F	1
Cambio de volumen		
Aparato para cambio de volumen (necesarios para triaxial CD)	HM-2315	3
Transductor de desplazamiento, 1'' (25mm)	HM-2310.10	3
Soporte de montaje paraLSCT/LVDT	HM-2310BR	3
Celda triaxial (elegir una)		
Hasta 3"/ 75mm dia.	HM-4199B	3
4"/ 100mm dia.	HM-4199B-4	3
Set Tapa superior y pedestal base (especificar tamaño de muestra)	HM-4199.XX	3
Kit de instalación	HM-4167	1

Accesorios estándar para la preparación de muestras triaxiales
(Ver página 79 para una lista completa y descripción. Ítems con .XX requieren código de tamaño)

Accesorio	Modelo	Cant.	Accesorio	Modelo	Cant.
Disco de base acrílica	HM-4179.XX	2 or 6	Molde de compactación 2 partes	HM-3817.XX	1
Membranas	HM-4180.XX	1	Pedestal placa base	HM-3817.XXBP	1
Membrana elástica	HM-4181.XX	1	Molde partido de vacío 2 partes	HM-3827.XX	1
O-Rings (12/paq)	HM-4182.XX	1	Caja de ingletes partidos	HM-3847.XX	1
Herramienta para O-Ring	HM-4183.XX	1	Papel filtro (100/paq)	HM-4189.XX	1
Piedra porosa	HM-4184.XX	2 or 6	Filtro en tiras	HM-4189FS	1
Probador de membranas	HM-4185.XX	1	Grasa para alto vacío	HM-4198	1



Sistema de control de presión FlexPanels, configuración de 1 celda



Sistema de control de presión FlexPanels, configuración de 3 celdas

HM-3000.3F

Diseñado para aplicaciones que requieren sistemas de carga multipropósito, tales como proyectos de construcción de carreteras en laboratorios fijos o móviles, establecimientos educacionales y empresas consultoras, la HM-3000 es ideal para casi cualquier aplicación desde construcción de caminos a laboratorios educacionales y comerciales con alto volumen de trabajo.

La prensa HM-3000 está diseñada específicamente para laboratorios de ensayo de suelos conduciendo múltiples operaciones de prueba que incluyen: triaxiales UU, CU y CD, UC, CBR y LBR, sin embargo también es perfecta para los ensayos Marshall y Hveem de asfalto. Con su datalogger incorporado de cuatro canales, el HM-3000 puede adquirir datos de la carga, presión de poros, esfuerzo y de los transductores de volumen. La adquisición de datos puede ser automatizada estableciendo las condiciones de inicio y término para adquirir datos. Los ensayos pueden ser iniciados y finalizados automáticamente con lo cual se incrementa la productividad.

La Prensa Digital MasterLoader HM-3000 es el marco de carga más versátil disponible en el mercado. Como producto líder en el concepto de Humboldt, la HM-3000 tiene un datalogger interno de 4 canales, el cual permite que sea usada como equipo autónomo capaz de controlar un test completo así como la adquisición de datos. También se puede integrar rápidamente a un sistema de laboratorio completo controlado por computadora, incorporando su datalogger interno como un componente del sistema. Su diseño para trabajo pesado y su preciso control por motor paso a paso entrega una plataforma estable para años de servicio confiable permitiéndole llevar a cabo cualquier ensayo hasta su capacidad máxima de 11,000 Lbf. (50 KN).

Ya sea como una unidad independiente o como parte de un sistema controlado por computador, la prensa MasterLoader le entrega al usuario un ensayo totalmente automatizado permitiendo un funcionamiento sin necesidad de un operador, ya que controla la partida y parada, selecciona la velocidad y la adquisición de datos. Su diseño modular y sus características técnicas, permiten que sea configurada por el cliente para llevar a cabo casi cualquier ensayo que su laboratorio requiera. Además de poder conectarse a una computadora, posee la habilidad de conexión a múltiples máquinas como parte de un sistema. Cualquier equipo de ensayo bajo el concepto de Humboldt, desde otros marcos de carga a los aparatos de corte y consolidación pueden usar esta característica de conexión para ingresar al sistema de computación y al software relacionado. Los puertos de datos no usados en el datalogger del MasterLoader también pueden ser usados para otras celdas de carga o transductores para ganar acceso a las capacidades del sistema de adquisición de datos. Además, el HM-3000 también tiene un puerto de salida análogo, el cual puede ser usado para una carta gráfica XYt o ítem similar.

Características:

- Cuatro canales con adquisición de datos en tiempo real.
- Pantalla LCD retroiluminada
- Interfaz RS232 para la computadora o impresora.
- Almacenamiento de datos y calibración de instrumentos no volátiles.
- Reloj de tiempo real con batería de respaldo.
- Auto conversión de calibración del instrumento entre sistemas de medidas inglés o imperial y SI o unidades métricas
- Configuración y selección de prueba a través del teclado.
- Inicio automático del registro de datos de la prueba.
- Revisión de los datos de prueba a través de la pantalla LCD.
- Razón de registro tan rápido como 0.1 segundos / lectura.
- Humboldt HMTS, Básico, para la adquisición de datos.

Cubre:
Ensayos: CBR, UU, CU, CD, UC, Marshall and Hveem
Normas ASTM: D1883, D2850, D2166, D4767, and D1559
Normas AASHTO: T193, T296, T297, T208, T245, and T246
Normas BS 1377: Part 4: 1990, BS 1377: Part 7: 1990,
Normas BS 1377: Part 8: 1990, BS 598: Part 107

Especificaciones			
Dimensiones (l x a x a)	17 x 19 x 59” (430 x 480 x 1500mm)	Espacio Horizontal	15 Pulg. (380mm)
Tamaño de las placas	10” (254mm)	Voltaje, frecuencia	110/220 VAC 50/60Hz
Carrera de las placas	4 Pulg. (100mm) Max.	Corriente	8.5 Amps
Peso Neto	240 lbs. (110Kg)	Convertidor análogo a digital	16 Bit
Peso de envío	285 lbs. (130Kg)	Almacenamiento de datos	4000 lecturas
Rango de velocidad	0 - 3.0000 Pulg/min (0 - 75.0000 mm/min)	Razón de recolección de datos	100 ms
Capacidad de carga	11000 lbf (50 kN)	Puerto de computadora	RS232
Espacio Vertical	40 Pulg (1000mm) Max.		

HM-2900.3F

Diseñada específicamente para aplicaciones triaxiales, la prensa HM-2900 ProLoader toma el concepto probado de la HM-3000 MasterLoader, disminuye su tamaño y entrega un marco de carga específico para ensayos triaxiales en un tamaño menor pero sin dejar de lado la versatilidad, exactitud ni el data logger de 4 Canales del HM-3000.

La prensa HM-2900 ProLoader ha sido diseñada específicamente para aplicaciones triaxiales, incluyendo los ensayos UC y los triaxiales UU, CU y CD. Para instituciones educacionales, firmas consultoras, laboratorios comerciales con alta demanda y proyectos de construcción, la prensa ProLoader puede llevar a cabo cualquier aplicación con facilidad. Con sus 3.000 Lbs. de capacidad de carga, la HM-2900 puede ejecutar en forma expedita todos los ensayos triaxiales básicos.

Con su data logger incorporado de 4 canales, la HM-2900 puede adquirir datos desde transductores de carga, esfuerzo, presión de poros y volumen. La adquisición de datos puede ser automatizada configurando las condiciones de inicio y parada de carga. Los ensayos pueden iniciarse o terminarse automáticamente, incrementando la productividad del laboratorio.

La prensa ProLoader es un marco de carga muy versátil con un data logger de 4 canales que le permite ser usada como un dispositivo autónomo capaz de controlar ensayos completos y de adquirir datos. También se puede integrar rápidamente a un sistema de laboratorio completo controlado por computadora, incorporando su datalogger interno como un componente del sistema. Su diseño para trabajo pesado y su preciso control por motor paso a paso entrega una plataforma estable para años de servicio confiable permitiéndole llevar a cabo cualquier ensayo hasta su capacidad máxima de 3,000 Lbf. (15 KN). Ya sea como unidad independiente o como parte de un sistema controlado por computadora, la prensa Proloader entrega al usuario un ensayo totalmente automatizado permitiendo un funcionamiento sin necesidad de un operador, ya que controla la partida y parada, selecciona la velocidad y la adquisición de datos. Su diseño modular y sus características técnicas, permiten que sea configurada por el cliente para llevar a cabo casi cualquier ensayo que su laboratorio requiera.

Además de poder conectarse a una computadora, posee la habilidad de conexión a múltiples máquinas como parte de un sistema. Cualquier equipo de ensayo bajo el concepto de Humboldt, desde otros marcos de carga a los aparatos de corte y consolidación puede usar esta característica de conexión para ingresar al sistema de computación y al software relacionado. Los puertos de datos no usados en el datalogger del MasterLoader también pueden ser usados para otras celdas de carga o transductores para ganar acceso a las capacidades del sistema de adquisición de datos. Además, el HM-2900 también tiene un puerto de salida análogo, el cual puede ser usado para una carta gráfica XYt o ítem similar.

Sus características incluyen:

- Cuatro canales con adquisición de datos en tiempo real.
- Pantalla LCD retroiluminada.
- Interfaz RS232 para la computadora o impresora.
- Almacenamiento de datos no volátiles y de calibración de instrumentos.
- Reloj de tiempo real con batería de respaldo.k
- Auto conversión de calibración del instrumento entre sistemas de medidas inglés o imperial y SI o unidades métricas
- Configuración y selección de prueba a través del teclado.
- Inicio automático del registro de datos de la prueba.
- Revisión de los datos de prueba a través de la pantalla LCD.
- Razón de registro tan rápido como 0.1 segundos / lectura.
- Humboldt HMTS, Básico, para la adquisición de datos.
- Puede controlar esfuerzo y tensiónl

Especificaciones			
Dimensiones (l x a x a)	12x13.5x43.5" (305x343x-1105mm)	Espacio Horizontal	11.25 Pulg. (286mm)
Tamaño de las placas	10" (254mm)	Voltaje, frecuencia	110/220VAC50/60HZ
Carrera de las placas	3 Pulg. (76 mm) Max.	Corriente	8.5 Amps
Peso Neto	77 lbs. (35 Kg)	Convertidor análogo a digital	16 Bit
Peso de envío	120 lbs.(54 Kg)	Almacenamiento de datos	4000 lecturas
Rango de velocidad	0 - 3.0000 Pulg/min (0 - 75.0000mm/min)	Razón de recolección de datos	100 ms
Capacidad de carga	3000 lbf (15 kN)	Puerto de computadora	RS232
Espacio Vertical	27 Pulg. (686 mm) Max.		

Cubre:
Ensayos UU, CU, CD y UC
Normas ASTM: D2850, D2166, D4767 y D1559
Normas AASHTO: T193, T296, T297, T208,
Normas BS 1377: Part 4: 1990, BS 1377: Part 7: 1990,
Normas BS 1377: Part 8: 1990.

HM-2800

La prensa HM-2800 multivelocidad de Humboldt está diseñada para quienes desean alta calidad pero a la vez un marco de carga multipropósito simple sin la capacidad de adquisición de datos incorporada. Es ideal para aplicaciones donde el operador no desea la adquisición de datos, ya sea porque ya tiene un sistema o bien porque desea implementar uno a futuro. Con su pantalla digital, la HM-2800 también entrega al operador la posibilidad de seleccionar con tres decimales de precisión, cualquier velocidad dentro del rango de velocidades para esta máquina.

La HM-2800 es una prensa silenciosa, movida por un motor de corriente continua que entrega velocidades en el rango desde 0.008 a 1.999 pulg/min, controlada por medio teclas editadas y una pantalla digital. También incorpora un control separado, dedicado para una velocidad de 2.00 pulg/min para ser usado en los ensayos Marshall y TSR para asfalto. El control también comprende una velocidad de aproximación de 2.25 pulg/min para mover en forma rápida las placas.

Sus características incluyen:

- Placas de 10" las que entregan una base espaciosa y estable para el equipo de prueba.
- Pantalla con retro-iluminación.
- Velocidades de ensayo ajustables desde 0.008 a 1.999 pulg/min, vía teclado
- Cambio de unidades de medida a ser seleccionado por el usuario desde el teclado, entre US estándar y sistema métrico.
- Opción de ensayo Marshall/TSR preestablecida.

Marco de carga de multi-velocidad, 120V 60Hz— HM-2800

Marco de carga de multi-velocidad, 220V 50/60Hz— HM-2800.4F
HM-2000.56 Transformador de voltaje para conversión eléctrica.

Cubre:
Ensayos: CBR, UU, CU, CD, UC, Marshall and Hveem
Normas ASTM: D1883, D2850, D2166, D4767, D5581 y D6927
Normas AASHTO: T193, T296, T297, T208, T245, and T246
Normas BS 1377: Part 4: 1990, BS 1377: Part 7: 1990,
Normas BS 1377: Part 8: 1990, BS 598: Part 107

Especificaciones			
Dimensiones (l x a x a)	17x22x51" (432x559x 1295mm)	Espacio Horizontal	11Pulg. (279 mm)
Carrera de las placas	3 Pulg. (76 mm) Max.	Rango de velocidad	00-1.99 Pulg/min (0-50.5 mm/min)
Peso Neto	206 lbs. (94 Kg)	Voltaje, frecuencia	120V 50/60Hz 2 20V 50/60Hz
Espacio Vertical	32 Pulg. (812 mm)	Corriente	9 A @ 125V 4.5 @ 250V
Capacidad de carga	11000 lbf (50 kN) Peso de envío	Peso de envío	300 lbs. (660kg)

Configuración Típica para Ensayos Triaxiales CU/UU

Componentes	Modelo #	Triaxial CU	Triaxial UU
Carga			
Marco de Carga (elegir uno))			
50kN (11240 lbf) capacity	HM-2800	1	1
	HM-2800.4F	1	1
Esfuerzo			
Anillo de carga 2.200 Lbf.(10 kN)	H-4454.020	1	1
Dial indicador 2.0", 0.001"	H-4463	1	1
Transductor de presión de poros	HM-4170	1	
Adaptador de asiento de bola	HM-200387	1	1
Canal simple de lectura	HM-2350	1	
Software básico HMTS	incluido	1	1
Presión			
Panel de distribución de presión	HM-4150.3F HM-4150M.3F	1	
Panel de distribución de presión I	HM-4140.3F HM-4140M.3F		1
Sistema de desaireación	HM-4187A.3F	1	1
Bomba de vacío	H-1763A.4F	1	1
Celda triaxial(elegir una)			
3"/ 75mm dia. de capacidad	HM-4199B	1	1
4"/ 100mm dia. de capacidad	HM-4199B-4	1	1
Set Tapa superior y pedestal base (especificar tamaño de muestra)	HM-4199.XX	1	1

Configuración típica para compresión no confinada

Componentes		
Carga		
Marco de Carga (elegir uno))		
50KN (11240 Lbf) de capacidad	HM-2800	1
	HM-2800.4F	1
Platina superior no confinada	HM-2002	1
Plataforma indicadora desplazamiento	HM-3000.10.2	1
Varilla indicadora de desplazamiento	HM-3000.10.3	
Anillo de carga de 500 Lbf. (2.5 kN)	H-4454.050	1
Dial indicador 1.0" recorrido, divisiones 0.0001"	H-4158.1	1

Configuración típica para suelo-cemento

Componentes		
Carga		
Marco de Carga (elegir uno))		
50KN (11240 Lbf) de capacidad	HM-2800	1
	HM-2800.4F	1
Platina superior giratoria	HM-2003E	1
Esfuerzo		
Anillo de carga 5000 Lbf (25 kN)	H-4454.050	1

Accesorios estándar para la preparación de muestras triaxiales
(Ver página 79 para una lista completa y descripción. Ítems con .XX requieren código de tamaño)

Accesorio	Modelo	Cant.	Accesorio	Modelo	Cant.
Disco de base acrílica	HM-4179.XX	2 or 6	Molde de compactación 2 partes	HM-3817.XX	1
Membranas	HM-4180.XX	1	Pedestal placa base	HM-3817.XXBP	1
Membrana elástica	HM-4181.XX	1	Molde partido de vacío 2 partes	HM-3827.XX	1
O-Rings (12/paq)	HM-4182.XX	1	Caja de ingletes partidos	HM-3847.XX	1
Herramienta para O-Ring	HM-4183.XX	1	Papel filtro (100/paq)	HM-4189.XX	1
Piedra porosa	HM-4184.XX	2 or 6	Filtro en tiras	HM-4189FS	1
Probador de membranas	HM-4185.XX	1			

Panel automático de control para 3 celdas— HM-4155
Panel automático de control para 1 celda— HM-4154

Usado junto con el controlador de presión HM-2450A.3F, los paneles de control automatizado de Humboldt entregan una solución fácil y precisa para el control requerido para distribuir aire comprimido, agua, agua desaireada y vacío con sistema de ensayo triaxial del tipo vejiga aire/agua. El uso de estos paneles y el controlador de presión permiten cambios en celdas y contrapresiones requeridos para que la saturación de la muestra sea efectuada automáticamente sin necesidad de un operador. Este hecho reduce la necesidad del monitoreo continuo del proceso de saturación de la muestra durante un ensayo triaxial.

Los paneles de autocontrol de Humboldt tienen como entrada un manómetro análogo y controlador, un flitro de aire/agua para la presión de entrada y entrada al estanque de agua deaireada, como también desconexión rápida de las vejigas, controlador de presión y celda triaxial.

El HM-4154 puede conectarse a una celda triaxial, mientras que el HM-4155 hasta 3 celdas. Para cada celda triaxial, una vejiga se requiere para generar la presión de celda y una segunda para la contrapresión.

Especificaciones:			
Presión del medidor	psi	BAR	Mpa
Máxima presión de entrada	200	14	1.4
Máxima presión de salida	150	10	1
Presión de resolución	0.1	0.01	0.001
HM-4154 dimensiones (L x W x H)	8 x 8 x 37.5" (203 x 203 x 952mm) Peso de embarque 80 lbs. (36 kg)		
HM-4155 dimensiones (L x W x H)	8 x 19.5 x 37.5" (203 x 495 x 952mm) Peso de embarque 45 lbs. (20 kg)		

Panel de control manual para 3 celdas, 120/220V 50/60Hz— HM-4165.3F
Panel de control manual para 3 celdas (kPa), 120/220V 50/60Hz— HM-4165M.3F
Panel de control manual para 1 celda, 120/220V 50/60Hz— HM-4164.3F
Panel de control manual para 1 celda (kPa), 120/220V 50/60Hz— HM-4164M.3F

Para aquellas operaciones que no requieren control automático, los paneles de control manual de Humboldt HM-4164 y HM-4165 entregan una solución exacta y fácil de operar para controlar aire comprimido, agua, agua deaireada y vacío con un sistema de ensayo triaxial del tipo vejiga aire/agua.

El uso de estos paneles entrega el control necesario para efectuar cambios en la celda y contrapresión requeridas para saturar las muestras desde una ubicación central en el panel. El operador tiene control completo del sistema de presión durante el ensayo triaxial con tres reguladores de presión controlados independientemente. Estos paneles de control tienen un regulador de presión que permite el control simultáneo de la presión de confinamiento y contra-presión, mientras mantienen una presión diferencial constante.

Los paneles de control manual de Humboldt tienen un medidor y controlador de presión de entrada análogo, un filtro aire/agua para la presión de entrada y entrada para estanque de agua deaireada, un lector digital de presión para cada set de funciones de celdas, como también una desconexión rápida de vejigas, controlador de presión y celdas triaxiales.

La HM-4164 entrega conexiones para una celda triaxial, mientras que la HM-4165 hasta tres celdas triaxiales. Para cada celda triaxial, una vejiga es requerida para generar la presión de celda y otra para la contra-presión.

Especificaciones:			
Medidor de presión	psi	BAR	Mpa
Máxima presión de entrada	200	14	1.4
Máxima presión de salida	150	10	1
Presión de resolución	0.1	0.01	0.001
Pantalla	LCD		
HM-4164 Dimensiones (L x W x H)	8 x 8 x 37.5" (203 x 203 x 952mm)		
HM-4165 Dimensiones (L x W x H)	8 x 19.5 x 37.5" (203 x 495 x 952)		

HM-4140 HM-4150 HM-4150A HM-4160 HM-4160A

FlexPanels de Humboldt (ver página 47 para especificaciones)

Los FlexPanels de Humboldt son una solución exacta y fácil de operar para el control de aire comprimido, agua, agua deaireada y vacío sin la necesidad de la interfaz de vejiga aire/agua para producir las presiones necesarias para ensayos triaxiales. El FlexPanel utiliza un set de tres buretas para controlar las presiones de celda, casquillo superior y pedestal de base.

Este sistema extremadamente versátil, controla la presión, agua, estanque de agua deaireada y vacío desde un panel simple. Las tres buretas controlan la presión de celda y contra-presión de cada celda. Pueden monitorear el cambio de volumen en la muestra y pueden ser usadas para medir el flujo de agua a través de la muestra para el ensayo de permeabilidad. Los FlexPanels pueden medir manualmente el cambio de volumen o permeabilidad en una muestra para ensayo triaxial sin el uso de un aparato de cambio de volumen, una ventaja especial cuando se compara con los sistemas de vejiga aire/agua.

- El regulador de presión biasado permite el control simultáneo de presiones confinadas y contrapresiones, mientras mantiene un diferencial constante
- Una bureta más larga y la graduación 0.02ml dan resultados más exactos, mejor productividad mejor, y una vuelta más rápida.
- Usa válvulas Swagelock para volumen sin cambio.
- La característica del puente entregan control simultáneo de las presiones de la base y de la tapa, ajustando un regulador de presión que simplifica la prueba
- Rápida conexión del sistema para una instalación rápida y confiable.
- El panel de control principal contiene la lectura digital de la presión para la presión de control, el regulador de vacío de entrada y el medidor, los reguladores medidor de presión de entrada, los controles del estanque de agua deaireada, válvulas y conexiones del suministro de agua, y conexiones de presión y vacío
- Cumple con la norma ASTM D5084; Parte 6 1990 de BS 1377.

Accesorios para panel de distribución.

HM-4220

HM-4150.22AS

H-1763A

HM-4196.25
HM-4196.12

HM-003174

HM-4150.72

HM-4197.12

Compresor silencioso, 115V 50/60Hz— HM-4220
Compresor silencioso, 220V 50/60Hz— HM-4220.4F

Operando a plena carga, este compresor excepcionalmente silencioso ofrece un nivel de ruido muy bajo de 42 db/A. Cada compresor es fabricado teniendo en mente la calidad y viene equipado con estanque de aire revestido, switch de presión, filtro de 1 micrón, regulador y manómetros para una operación automática y libre de problemas.

Salida en pie³/min y L/min:	4.2 pie³/min, 120 L/min
HP:	1.0 HP
Tamaño del estanque:	13 Gal. 50 l.
Nivel de ruidos:	42 db/A
Dimensiones:	41"x 13"x 27"; embalado: 43"x 18"x 33"
Peso:	121 Lbs. (147 Lbs. embalado)
Presión máxima:	120 psi (8 Bar)
Presión de operación:	90-120 psi; 6 – 8 Bar

Regulador de presión, 2 – 150 psi con herrajes— HM-4150.22AS
Regulador de presión bias positivo con herrajes— HM-4150.23AS

Bomba de Alto Vacío, 120V 60Hz— H-1763A
Bomba de Alto Vacío, 120V 60Hz— H-1763A.4F

Esta Bomba de Alto Vacío con aspas deslizables de desplazamiento rotatorio de dos etapas de accionamiento directo tiene gas regulador y una trampa para reducir el riesgo de que el aceite sea succionado dentro del sistema. Produce un desplazamiento de aire libre de 85 l/min (3 pié3/min) y una sución máxima de 29-30". Opera a una temperatura de 30 a 170 °F (-1.11 a 76.6 °C). Tiene lumbreras de admisión de 1/4" O.D. para tuberías de 1/4" I.D. Las dimensiones son: 11-1/4" x 15-1/2" x 6-1/2" (28.6x39.4x16.5cm).
Peso de embarque: 26 Lbs. (12 Kg.)

Conexión rápida de 1/4", Macho— HM-4150.72
O'ring de repuesto para HM-4150.72— HM-4196.CXO
O'ring para casquillo superior triaxial, tubería 1/8"— HM-4193.006
Copla reductora de tubo, 1/4 a 1/8"— HM-003174
Ferrules de bronce de 1/8" (set de 10)— HM-4197.12
Ferrules de bronce de 1/4" (set de 10)— HM-4197.25
Tubería, 1/8" por pie de longitud— HM-4196.12
Tubería, 1/4" por pie de longitud— HM-4196.25

HM-4151A

HM-2450A.3F

HM-2310.10

HM-2315

HM-4170

HM-4187H

HM-4187A.3F

Cilindro aire/agua tipo vejiga— HM-4151A
El cilindro aire/agua tipo vejiga de Humboldt es usado para entregar agua deaireada a la celda triaxial. La vejiga actúa como reserva y como una interfaz entre el aire comprimido usado como fuente de presión y el agua deaireada que es usado como un medio de presurización para la muestra. El uso de la vejiga elimina la reintroducción de aire al agua deaireada y al mismo tiempo entrega un alto grado de exactitud. El cilindro operará continuamente hasta una presión máxima de 150 psi (1000 kPa). Las placas superior e inferior son de aluminio anodizado. incluye cilindro acrílico y una vejiga de vitón.
Peso de embarque: 8 Lbs. (3.7 Kg.)

Vejiga de reemplazo— HM-4151.1
Vejiga de reemplazo para el HM-4151A. Cantidad 1

Cambio de Volumen, aparato para medir— HM-2315
Este equipo es usado para medir el cambio de volumen de una muestra de suelo, monitoreando el flujo de agua a través de la cámara de la unidad. La parte inferior contiene las válvulas permutadoras las que usadas en conjunto con la parte superior, entregan una capacidad casi ilimitada. La unidad puede ser usada con un transductor lineal, un indicador digital o como parte de un sistema automático. Su exactitud es mejor que ± 0.05 ml y en segundos es fácilmente deaireado. Incluye conectores, válvulas y tuberías. Los transductores o diales indicadores deben solicitarse aparte.
Peso de embarque: 21 Lbs. (9 Kg.)

Transductor de desplazamiento, 1'' (25mm)— HM-2310.10
Para uso con el equipo automático de cambio de volumen HM-2315.

Soporte de transductor— HM-2310BR
Soporte del transductor para unirlo al equipo automático de cambio de volumen.

Transductor de presión de poros— HM-4170
Transductor de presión de poros de 200 psi (1400 kPa) muy preciso. Diseñado para aplicaciones de laboratorio geotécnico con protección excepcional de sobrecarga y de aguas corrosivas. Requiere una entrada de 10VDC con una salida de 100mV. Suministrado con 2 m de cable y enchufe DIN de 5 pines.

Controlador de presión, 120/220V 50/60Hz— HM-2450A.3F
Unidad independiente para el control preciso de la presión de aire en los ensayos triaxiales de laboratorio. Proporciona automáticamente contrapresión de saturación incremental con el cálculo del valor B y su verificación. Cuando se utiliza con el software HMTS (Humboldt Material Testing Software) y equipos de Humboldt para ensayo triaxial, el regulador de presión digitalizado y biasado más dos sistemas de vejiga de aire/agua (HM-4151A) y el panel de distribución (HM-4152A) permiten el control simultáneo de la presión de confinamiento y contrapresión mientras se mantiene una presión diferencial constante.

Especificaciones	
Unidad de lectura de presión	psi/kPa
Presión de entrada máxima	200/1400
Presión de salida máxima	150/1000
Resolución de presión	0.1/1
Voltaje de entrada	110/220 VAC 50/60 Hz
Pantalla	LCD
Dimensiones (L x W x H)	12 x 12 x 7 inches (300 x 300 x 175 mm)

Estanque de agua deaireada— HM-4187H
Para uso con los paneles de distribución para triaxial/permeabilidad. Requiere una bomba de vacío (ver página 75).
Peso de embarque: 13 Lbs. (6 Kg.)

Sistema de agua deaireada, 120/220V 50/60Hz— HM-4187A.3F
Unidad totalmente autónoma, produce 8-litros de agua deaireada por vez, sin el uso de calor. La combinación del agitador mecánico y la evacuación por vacío eliminan los gases a una razón mucho mayor que los métodos convencionales por ebullición. El sistema deaireará a menos de 0.5 pph de oxígeno disuelto en 4 minutos. Requiere una bomba de vacío (ver página 75). 7.5 x 7.5 x 20" (190 x 190 x 508mm). Peso de embarque. 19 libras (8,6 kg)

HM-4199B

HM-4199B-6

HM-4199B-4

HM-4199B

Celdas triaxiales

Las celdas triaxiales HM-4199B están disponibles para su uso con muestras de tamaño desde 1.4" (35mm) hasta 6" (150mm). La cámara acrílica transparente tiene una presión de trabajo de 150 psi (1,000 kPa) y es probada a 250 psi (1,700 kPa). El diseño presenta una base sólida, la cual provee de una plataforma de ensayo extremadamente estable, haciendo más fácil y rápido el centrado de la celda sobre la plataforma del marco de carga lo cual reduce el tiempo de preparación para el ensayo. La celda HM-4199B tiene un acceso fácil a la cámara de ensayo utilizando una cámara de una pieza que se puede sacar rápidamente removiendo tres perillas. Estas celdas también tienen un bloque de deaireación integrado para la presión de poros construido al lado. Tienen cinco válvulas de no cambio de volumen alineadas en un lado para mayor conveniencia. Dos válvulas manejan el drenaje superior, otras dos el inferior y una maneja el llenado y drenaje así como también provee de presión confinada a la celda. El pedestal base removible puede acomodar varios diámetros de muestras.

Los casquillos y pedestales de base están disponibles en aluminio anodizado negro o acero inoxidable en varios tamaños (ver tabla abajo). Otros tamaños también están disponibles. La tapa y la base de la celda son de aluminio 6061 T6 maquinadas a precisión, revestimiento duro e impregnadas con teflón. Para reducir la fricción, un pistón de 5/8" de acero inoxidable endurecido funciona dentro de un cojinete lineal.

Se puede elegir entre herrajes de bronce o acero inoxidable, este último debe usarse en caso de materiales peligrosos. Al ordenar, se debe especificar los tamaños de las muestras para el casquillo y pedestal de base. Se debe ordenar separadamente las piedras porosas, ver página 21. Las dimensiones de la celda son 13-3/4" alto x 8-3/4" dia. (349.2 x 222.3mm); 11" (279.4mm) diámetro total.

Set de celda triaxial, casquillo y base de pedestal				
Tamaño	Celda estándar	Celda de SS	Aluminio anodizado**	Acero Inoxidable*
35mm	HM-4199B	HM-4199SS	HM-4199.35	HM-4199.35SS
1.4"			HM-4199.14	HM-4199.14SS
38mm			HM-4199.38	HM-4199.38SS
1.5"			HM-4199.15	HM-4199.15SS
50mm			HM-4199.50	HM-4199.50SS
2.0"			HM-4199.20	HM-4199.20SS
70mm			HM-4199.70	HM-4199.70SS
2.8"			HM-4199.28	HM-4199.28SS
100mm	HM-4199B-4	HM-4199SS-4	HM-4199.100	HM-4199.100SS
4.0"			HM-4199.40	HM-4199.40SS
150mm	HM-4199B-6	HM-4199SS-6	HM-4199.150	HM-4199.150SS
6"			HM-4199.60	HM-4199.60SS

HM-4199.28

Para ordenar en forma individual casquillos superiores o bases de pedestal, use el número de parte correspondiente al set del tamaño deseado seguido del sufijo "T" para el casquillo y "B" para la base, ej.: HM-4199.20T sería el número de parte para un casquillo de 2".

Celda	Alto	Dia. total	Peso
HM-4199B	13.75	11	15 lb (7kg)
HM-4199B-4	15	11.75	28 lb (13kg)
HM-4199B-6	25.5	12.75	120 lb (54kg)

* Herrajes de válvula de acero inoxidable para material peligroso.

** Set contiene casquillo superior y pedestal de base.

HM-3817.28
HM-3817.28BP

HM-4173

HM-3130.20

HM-3130
HM-3175

HM-4198

HM-4189FS

HM-4174
HM-4174M

Moldes de compactación de dos partes
Moldes de aluminio de dos partes con una banda de abrazadera de cierre rápido. La combinación placa base/pedestal, provee una plataforma estable para molde durante la producción. Razón alto-diámetro de la muestra 2:1.

Moldes de compactación de dos partes

Muestra	Molde	Placa base
1.4"	HM-3817.14	HM-3817.14BP
1.5"	HM-3817.15	HM-3817.15BP
1.875"	HM-3817.18	HM-3817.18BP
2.0"	HM-3817.20	HM-3817.20BP
2. 36"	HM-3817.23	HM-3817.23BP
2.5"	HM-3817.25	HM-3817.25BP
2.8"	HM-3817.28	HM-3817.28BP
4.0"	HM-3817.40	HM-3817.40BP
6.0"	HM-3817.60	HM-3817.60BP
35mm	HM-3817.35	HM-3817.35BP
38mm	HM-3817.38	HM-3817.38BP
50mm	HM-3817.50	HM-3817.50BP
70mm	HM-3817.70	HM-3817.70BP
100mm	HM-3817.100	HM-3817.100BP
150mm	HM-3817.150	HM-3817.150BP

Comparador de longitud— HM-4173
Diseñado para medir con rapidez y precisión la altura de las muestras de suelo dentro de ± 0,1% de la altura total. Incluye un indicador digital de precisión de 0.0001 pulgadas (0.002 mm) con un rango total de 0 a 1" (0 a 25 mm). El comparador se compone de un soporte vertical de 14" (356 mm) de altura unido a una base de granito de 6 x 6 x 2"(150 x 150 x 50 mm) e incluye una barra de referencia de 6"(152mm). Otras barras de referencia como las de 4,0", 3,0" y 2,0" para otros tamaños de muestras están disponibles. Cumple las normas ASTM D2166, D2850, D4767, BS 1377:8. Barra de referencia incluye el informe de calibración trazable al Instituto Nacional de Estándares y Tecnología.
Peso de embarque: 16 libras (7.2 kg)

Recortadora de muestras de suelo, 1.0 a 3.0"— HM-3130
Recortadora de muestras de suelo, 1.0 a 4.0"— HM-3140
Para cortar las muestras al diámetro preciso. La HM-3130 hasta muestras de 3" de diámetro y la HM-3140 hasta de 4" de diámetro empleando fácilmente placas superiores intercambiables. Los pasadores de acero inoxidable en el pedestal y la placa superior sujetan la muestra en su posición. El conjunto de cojinetes de la placa superior se coloca más abajo y se traba, la muestra es recortada con una sierra de alambre. Placas y sierras se piden separadamente.

Sample Trimmer Top Platens

Placa Superior	Modelo
1.0"	HM-3130.10
1.4"	HM-3130.14
1.875"	HM-3130.18
2.0"	HM-3130.20
2.5"	HM-3130.25
2.8"	HM-3130.28
3.0"	HM-3130.30
4.0"	HM-3130.40

Placa Superior	Modelo
35mm	HM-3130.35
38mm	HM-3130.38
50mm	HM-3130.50
70mm	HM-3130.70
100mm	HM-3130.100

Sierra de alambre— HM-3175
Sierra para recortar la muestra con hoja de alambre reemplazable.

Alambre de repuesto— HM-3175.1
Alambre de reemplazo para sierra— HM-3175

Grasa de alto vacío— HM-4198
Efectivo medio para sellar las membranas de látex a los lados del casquillo superior.

Papel filtro en tiras— HM-4189FS
Se envuelven alrededor de la muestra para acelerar la saturación del ensayo triaxial, 5 x 150mm, grado 55, 100/paq.

Papel filtro en tiras— HM-4189FS
Se envuelven alrededor de la muestra para acelerar la saturación del ensayo triaxial, 5 x 150mm, grado 55, 100/paq.

Cinta de precisión para diámetros, 0.75 a 7"— HM-4174
Cinta de precisión para diámetros, 29 a 200"— HM-4174M
Una cinta de diámetro proporciona un método rápido y fiable para medir el diámetro de las muestras de suelo, concreto, núcleos de asfalto y cilindros. Una lectura proporciona diámetros con una precisión de 0,001"(0,03 mm) por medio de graduaciones especiales y escala vernier. La cinta está hecha de una aleación de acero inoxidable de precisión y con grabados para asegurar la precisión. Incluye certificado de calibración Las cintas están calibradas e incluyen una certificación NIST. Cumple con las normas ASTM D2166, D2850, D4767, BS 1377:8.

Membranas de látex	35mm	38mm	50mm	70mm	100mm	150mm	1.4"	1.5"	2.0"	2.8"	4.0"	6.0"
	HM-4180.14	HM-4180.15	HM-4180.20	HM-4180.28	HM-4180.40	HM-4180.60	HM-4180.14	HM-4180.15	HM-4180.20	HM-4180.28	HM-4180.40	HM-4180.60

Hechas de goma látex no porosas. El largo varía de acuerdo con el diámetro de la muestra. Todas tienen el largo suficiente para envolver la totalidad del largo de la muestra, casquillo superior, base de pedestal y disco más una cantidad suficiente para doblarla sobre el o'ring. 12/paq. Espesor de la membrana es 0.012". Para un espesor de 0.025" agregar como sufijo la letra "T" después del número de parte, por ejemplo: HM-4180.28T

Ensanchador de membrana.	35mm	38mm	50mm	70mm	100mm	150mm	1.4"	1.5"	2.0"	2.8"	4.0"	6.0"
	HM-4181.14	HM-4181.15	HM-4181.20	HM-4181.28	HM-4181.40	HM-4181.60	HM-4181.14	HM-4181.15	HM-4181.20	HM-4181.28	HM-4181.40	HM-4181.60

Método simple y eficaz de forrar la muestra con la membrana de látex sin arrugar o dañar la manga.

O'Rings	35mm	38mm	50mm	70mm	100mm	150mm	1.4"	1.5"	2.0"	2.8"	4.0"	6.0"
	HM-4182.14	HM-4182.15	HM-4182.20	HM-4182.28	HM-4182.40	HM-4182.60	HM-4182.14	HM-4182.15	HM-4182.20	HM-4182.28	HM-4182.40	HM-4182.60

Para sellar las membranas entre el líquido de confinamiento y la muestra. Neopreno. 12/paq.

Herramienta para colocar o'ring	35mm	38mm	50mm	70mm	100mm	150mm	1.4"	1.5"	2.0"	2.8"	4.0"	6.0"
	HM-4183.14	HM-4183.15	HM-4183.20	HM-4183.28	HM-4183.40	HM-4183.60	HM-4183.14	HM-4183.15	HM-4183.20	HM-4183.28	HM-4183.40	HM-4183.60

Posiciona los anillos para sellar las membranas con el mínimo de perturbación a la muestra.

Piedras porosas	35mm	38mm	50mm	70mm	100mm	150mm	1.4"	1.5"	2.0"	2.8"	4.0"	6.0"
	HM-4184.35	HM-4184.38	HM-4184.50	HM-4184.70	HM-4184.100	HM-4184.150	HM-4184.14	HM-4184.15	HM-4184.20	HM-4184.28	HM-4184.40	HM-4184.60

Usadas en los ensayos triaxiales y de permeabilidad para permitir la distribución pareja del agua a través de la muestra. Se requieren dos piedras por celda. Espesor: 1/4" (6mm)

Probador de membranas	35mm	38mm	50mm	70mm	100mm	150mm	1.4"	1.5"	2.0"	2.8"	4.0"	6.0"
	HM-4185.14	HM-4185.15	HM-4185.20	HM-4185.28	HM-4185.40	HM-4185.60	HM-4185.14	HM-4185.15	HM-4185.20	HM-4185.28	HM-4185.40	HM-4185.60

Probador fácil de usar para una detección visual rápida de posibles defectos en las membranas.

Caja de ingletes partidos en dos partes	35mm	38mm	50mm	70mm	100mm	150mm	1.4"	1.5"	2.0"	2.8"	4.0"	6.0"
	HM-3847.35	HM-3847.38	HM-3847.50	HM-3847.70	HM-3847.100	HM-3847.150	HM-3847.14	HM-3847.15	HM-3847.20	HM-3847.28	HM-3847.40	HM-3847.60

Para usar en recortes con muestras no perturbadas y suelos cohesivos. Hecho de material no ferroso.

Molde partido para vacío de dos partes.	35mm	38mm	50mm	70mm	100mm	150mm	1.4"	1.5"	2.0"	2.8"	4.0"	6.0"
	HM-3827.35	HM-3827.38	HM-3827.50	HM-3827.70	HM-3827.100	HM-3827.150	HM-3827.14	HM-3827.15	HM-3827.20	HM-3827.28	HM-3827.40	HM-3827.60

Para uso con suelos no cohesivos y con muestras perturbadas. Hecho de material no ferroso. Grandes tamaños requieren de gatas de soporte.

Recortador de muestras con cuchillo	35mm	38mm	50mm	70mm	100mm	150mm	1.4"	1.5"	2.0"	2.8"	4.0"	6.0"
	HM-4186.14	HM-4186.15	HM-4186.20	HM-4186.28	HM-4186.40	HM-4186.60	HM-4186.14	HM-4186.15	HM-4186.20	HM-4186.28	HM-4186.40	HM-4186.60

Usado para recortar los extremos de las muestras o cortar una muestra a un largo específico.

Papel filtro	35mm	38mm	50mm	70mm	100mm	150mm	1.4"	1.5"	2.0"	2.8"	4.0"	6.0"
	HM-4189.15	HM-4189.15	HM-4189.20	HM-4189.28	HM-4189.40	HM-4189.60	HM-4189.15	HM-4189.15	HM-4189.20	HM-4189.28	HM-4189.40	HM-4189.60

Usado para prevenir la penetración de suelos en piedras porosas o paneles. 100/paq.

Disco base	35mm	38mm	50mm	70mm	100mm	150mm	1.4"	1.5"	2.0"	2.8"	4.0"	6.0"
	HM-4179.35	HM-4179.38	HM-4179.50	HM-4179.70	HM-4179.100	HM-4179.150	HM-4179.14	HM-4179.15	HM-4179.20	HM-4179.28	HM-4179.40	HM-4179.60

Disco de acrílico usado en ensayos triaxiales UU.

miniLogger, 120/220V 50/60Hz— HM-2325A.3F

- Cuatro convertidores individuales de análogo a digital, de 16 bits
- Excitación de 10 VDC suministrada a los instrumentos.
- Salidas analógicas para graficador XYt.
- Ideal con instrumentos tales como transductores de presión, celdas de carga y transductores de desplazamieto.

miniLogger, 120/220V 50/60Hz— HM-2330D.3F

- Para uso con Indicadores Digitales
- Cuatro entradas individuales para Indicador Digital
- Excitación de 5 VDC suministrada a la instrumentación

Almacenamiento de datos	1000 lecturas/canal
Voltaje	110/220 VAC 50/60Hz
Peso	6 lbs. (2.7Kg)
Dimensiones (L x W x H)	8.3 x 9.5 x 4.7 inch (210 x 240 x 120mm)

Almacenamiento de datos	1000 lecturas/canal
Voltaje	110/220 VAC 50/60Hz
Peso	6 lbs. (2.7Kg)
Dimensiones (L x W x H)	8.3 x 9.5 x 4.7 inch (210 x 240 x 120mm)

MiniLoggers de Humboldt— Rentabilidad en la adquisición de datos

La automatización de la adquisición de datos para su laboratorio geotécnico es fácil con los MiniLoggers de Humboldt – nuestro sistema fácil de usar – con cuatro canales diseñado específicamente para ensayos en laboratorio de materiales para la construcción. Usted puede ver la rentabilidad del MiniLogger de Humboldt para actualizar su antiguo no computarizado marco de carga, máquinas de consolidación y corte directo con la adquisición computarizada de datos, incrementando la productividad de su laboratorio, entregando resultados más precisos de los ensayos y dejando libre a los técnicos.

El MiniLogger de Humboldt automáticamente puede recolectar datos de ensayo usando una amplia variedad de transductores, celdas de carga e indicadores digitales, junto con nuestro excelente Software de Humboldt (HMTS). Los MiniLoggers se pueden utilizar para automatizar la adquisición de datos para muchos de los ensayos de laboratorios tales como:

Suelo: triaxial, corte directo, consolidación, permeabilidad, CBR/LBR, compresión no confinada y suelo cemento.

Asfalto: Flujo /estabilidad Marshall, TSR, Hveem

Rentabilidad en el diseño modular

En el concepto del diseño modular de Humboldt, la adquisición de datos está diseñada para entregarle el más flexible y rentable método de registro de datos para su laboratorio. En lugar de tener que comprar y después obtener el crecimiento deseado, los MiniLoggers de Humboldt le dan la flexibilidad y el bajo costo de poder adquirir su sistema de registro de datos en base a "cuanto usted crece", ya que su capacidad aumenta de acuerdo a sus necesidades. Existiendo cuatro canales de adquisición, usted tiene los suficientes como para efectuar el ensayo que pretende automatizar y la ventaja de tener los controles para esa prueba en la máquina más que en el computador ubicado en el lado opuesto del laboratorio.

De esta forma un MiniLogger puede ser usado como una unidad autónoma para los ensayos que requieren de hasta 4 canales y conectarlos directamente con una PC para la adquisición de datos o hasta 16 MiniLoggers pueden ser conectados en cadena proporcionando 64 canales de registro de datos a una sola PC.

Características:

- Cuatro canales con adquisición de datos en tiempo real
- Pantalla LCD retroiluminada
- Interfaz RS232 para la computadora o impresora
- Salida USB usando el cable HM-000379
- Almacenamiento de datos de prueba y calibración permanentes del instrumento
- Reloj en tiempo real respaldado por batería.
- Auto conversión de la calibración del instrumento entre unidades inglesas o imperiales y SI o unidades métricas
- Configuración y selección de prueba vía teclado numérico
- Accionamiento automático del registro de datos del ensayo
- Vista de los datos de ensayo en la pantalla LCD
- Razón de registro de datos tan rápida como 0.1 segundos/lectura
- Se incluye software basado en Windows para ver y exportar datos de ensayo en formato Excel con características de enchufe y use
- Hasta dieciséis unidades pueden conectarse con una computadora

HM-2300.020P
Se muestra montado en una barra con LSCT y pisón

HM-2003E

HM-2300.020

HM-2300.100

Celdas de carga sumergibles

Para aquellos preocupados de reducir el efecto de histéresis en los resultados de los ensayos, ofrecemos una celda sumergible la cual está diseñada para trabajar dentro de la celda triaxial. La colocación de la celda de carga dentro de la celda triaxial elimina el posible efecto de arrastre introducido al usar un émbolo entre la muestra y una carga montada externamente.

Especificaciones de funcionamiento

Capacidad de sobrecarga:	200%
Voltaje de excitación:	10 VDC, Máximo
No linealidad:	±0.05% de la escala completa a la salida
Histéresis:	0.05% de la escala completa a la salida
Diámetro:	75mm
Longitud de cable:	2m
Altura excluyendo Pisón:	50mm

Celdas sumergibles

Capacidad	Modelo
Celda de Carga de 1000 lbf (5 kN)	HM-2300.010S
Celda de Carga de 2000 lbf (10 kN)	HM-2300.020S
Celda de Carga de 5000 lbf (25 kN)	HM-2300.050S

Celdas de carga tipo "panqueque"

Están disponibles para aquellos que desean usar un diseño que teóricamente entrega la menor cantidad de deflexión en las aplicaciones.

Capacidad	Modelo
Celda de carga de 2000 lbf (10 kN)	HM-2300.020P
Celda de carga de 5000 lbf (25 kN)	HM-2300.050P
Celda de carga de 10000 lbf (50 kN)	HM-2300.100P
Celda de carga de 15000 lbf (75 kN)	HM-2300.150P
Celda de carga de 25000 lbf (125 kN)	HM-2300.250P
Celda de carga de 50000 lbf (250 kN)	HM-2300.500P

Especificaciones de funcionamiento

Capacidad de sobrecarga:	150%
Voltaje de excitación:	20 VDC, Máximo
No linealidad:	±0.05% de la escala completa a la salida
Hysteresis:	0.05% de la escala completa a la salida
Diámetro:	4.13" (104.8mm)
Longitud de cable:	2m
Altura excluyendo Pisón	2.5" (63.5mm)

Placa superior giratoria— HM-2003E

De 4.25" (108 mm) de diámetro

Celda de carga tipo "S"

Celdas de carga bidireccionales para cargas de tensión y compresión. Hechas de acero inoxidable. Pueden ser usadas con variada instrumentación para medir cargas. Incluyen un cable de 6' de largo con enchufe DIN de 5 pines y certificado de calibración.

Especificaciones de funcionamiento:

Voltaje de excitación:	10 VDC, máximo 15 VDC
Salida nominal:	3.0 mV/V mínimo
No linealidad:	0.03% de la escala completa a la salida
Histéresis:	0.02% de la escala completa a la salida
No repetibilidad:	0.01% de la escala completa a la salida
Fluencia (30 minutos):	0.03% de la escala completa a la salida
Balance cero:	±1.0% de la escala completa a la salida
Resistencia del puente	
Entrada:	350 ohms, nominal
Salida:	350 ohms, ±3.5 ohms
Sobrecarga	
Estática segura:	150% de la capacidad nominal
Última:	175% de la capacidad nominal
Temperatura	
Rango compensado:	0-150°F
Efecto sobre la salida:	0.0006% de la escala completa a la salida/°F
Efecto sobre cero:	0.0008% de la escala completa a la salida/°F
Terminación:	Níquel recubierto o acero inoxidable
Sello:	A prueba de agua.

Celdas de carga tipo "S"

Capacidad	Modelo
Celda de carga de 500 lbf (2.5 kN)	HM-2300.005
Celda de carga de lbf (5 kN)	HM-2300.010
Celda de carga de 2000 lbf (10 kN)	HM-2300.020
Celda de carga de 5000 lbf (25 kN)	HM-2300.050
Celda de carga de 10000 lbf (50 kN)	HM-2300.100

Transductor de desplazamiento
(LSCT, Linear Strain Conversion Transducer)
Instrumentos muy exactos y confiables para medir el esfuerzo. Dado su compacto tamaño, no requiere de un módulo. Alta resolución y funcionamiento superior a un LVDT.

- Menos que 250g de fuerza de resorte en espiral
- No linealidad mejor que ± 0.1% de la deflexión a plena escala.
- Histéresis compensada con linealidad mejor que ± 0.1% de plena escala en ambas direcciones.
- Efecto de la temperatura es despreciable.

Cubierta de acero inoxidable para protección del medio ambiente. Temperatura de operación: de 0°C a 70°C. Requiere una entrada de 10 VDC; salida hasta 6.5 mV/V.

LSCT

Tamaño	Modelo
Transductor de desplazamiento de 0.4" (10mm)	HM-2310.04
Transductor de desplazamiento de 1.0" (25mm)	HM-2310.10
Transductor de desplazamiento de 2.0" (50mm)	HM-2310.20

Soporte de montaje de LSCT— HM-4178BRT
Usado para CBR y soporte de 3".

Soporte de montaje de LSCT— HM-2310BR
Usado para montar el LSCT al equipo en lugar del medidor de dial.

Soporte de montaje de LSCT— HM-4193BR
Usado para montar el LSCT o medidor de dial a la parte superior de la celda triaxial con un diámetro de 5/8" (15.5 mm) de diámetro del ariete hidráulico para la medición de esfuerzo. (también se requiere el uso del HM-2310BR)

Transductor de presión LSCT
Cable de datos de extensión— HM-2310C
Se vende por pies, debiendo especificarse el largo deseado.

Bloque deaireador— HM-4170B
Para uso con el transductor de presión de poros.

Transductor de presión de poros— HM-4170
Transductor de presión de poros de 200 psi (1400 kPa) de alta exactitud. Diseñado para usos geotécnicos en laboratorio con una protección excepcional de sobrecarga y del agua corrosiva. Requiere una entrada de 10 VDC, con una salida de 100 mV. Suministrado con 2 m de cable y enchufe DIN de 5 pines.

Transductor de presión digital— HM-4172
La unidad de lectura del transductor de estado sólido incorpora la última tecnología de semiconductores en un medidor de esfuerzo de bajo costo y alta calidad. El visor de lectura de tres dígitos tiene un ± 0.25% de exactitud a rango completo, sólo comprable con otros cuyo costo es el doble. Operado con pilas tiene una larga vida, por lo general hasta 5 años. El encendido y apagado en la parte superior de la lectura se ha configurado en fábrica como tiempo de encendido incorporado en la memoria. La lectura se apaga automáticamente después de 20 minutos.

Presión de poros digital, conjunto, 120V 60Hz— HM-4175
Presión de poros digital, conjunto, 220V 50/60Hz— HM-4175.4F
Para monitoreo y medición de la presión de poros en agua y contrapresión. Para determinar el nivel de saturación (parámetro "B") durante las etapas de saturación de los ensayos triaxiales y de permeabilidad. Incluye lector, transductor de presión de poros y montaje de bloque deaireador
Peso de envío: 8 Lbs. (3.63 Kg.)

Indicadores digitales.
Indicadores digitales con conversion pulgadas/métrico y exactitud ± 0.0001" (0.002 mm). Obtiene cero al instante. Mantiene la máxima lectura en la pantalla LCD con caracteres de 0.24" de alto y 0.115" ancho. Funciona en ambos sentidos de las manillas del reloj. Opera con pilas reemplazables o con poder de CA y se apaga automáticamente. Reemplaza a cualquier indicador de dial mecánico.

Indicadores Digitales

Rango	Resolución	Modelo
.250" / 6.35mm	.0001" / .002mm	HM-4469.02
.600" / 15.0mm	.0001" / .002mm	HM-4469.05
1.0" / 25.4mm	.0001" / .002mm	HM-4469.10
2.0" / 50.0mm	.0001" / .002mm	HM-4469.20
4.0" / 101.6mm	.0001" / .002mm	HM-4469.40

CABLES

Adaptador de CA para indicador digital, 120V 60Hz— HM-4469AC
Permite al indicador funcionar conectado a corriente alterna.

Cable de datos para indicador digital— HM-4469C
Usado con el MiniLogger HM-2330D.3F

Cable de datos serial para indicador digital— HM-4469RS

Cable de datos USB para indicador digital— HM-4469USB
Cable de datos para transferir información desde el indicador a una computadora.

Cable multi-dispositivo— HM-000379
Permite a una computadora controlar múltiples máquinas conectadas en cadena.

H-4454. 050D

H-4454. 050

H-4158.1

H-4665.25CC

H-4470

H-4466.30
H-4466.15
H-4466.10

Anillos de Carga—

Algunas veces también los llaman "Anillos de Prueba", estos Anillos de Carga se usan para medir cargas con diferentes instrumentos de suelo, concreto o asfalto y son ideales para usar con nuestro Master Loader Multiuso para Compresión y/o con una amplia variedad de otros instrumentos – tales como el uso de anillos de carga junto con indicadores digitales, o con celdas de carga para adquisición de datos. Nuestros anillos de alta calidad tienen asentamientos esféricos apropiados para todas las cajas mecánicas de corte y marcos de carga. Cada anillo de carga que se envía incluye un dial indicador, un certificado de calibración y una listado con las tablas de unidades de medición. La instalación es con rosca hembra de 8-1/4" (210mm) de alto, ¾ - 16UNF. Disponible también con indicadores digitales compatibles con sistemas de adquisición de datos. Hay ocho modelos en un rango de 110 a 22,000 lbf (0.5 a 100.0 kN). Cumple norma ASTM E74.

Indicador de dial

Los indicadores de dial son diseñados de acuerdo a las especificaciones americanas para la exactitud y usados en los ensayos de campo y de laboratorio. Los diales son de alta calidad, del tipo baja fricción, diseñados para larga vida y lecturas repetibles duraderas y exactas. Todos los indicadores de dial tienen graduaciones y contadores de revolución continuos que muestran las revoluciones del indicador manual. Están equipadas con una lengüeta posterior (con un agujero de montaje de 90° que se utilizará verticalmente u horizontalmente), un punto de contacto regular de 0.25" largo, y una cubierta para protegerlo del polvo. Los diales enumerados tienen rotación en los sentidos de los punteros del reloj; para la rotación contraria considerar la nota abajo.

Anillo de carga con indicador digital

lbf	kN	kgf	Model
110	0.5	50	H-4454.001D
220	1.0	100	H-4454.002D
550	2.5	250	H-4454.005D
1100	5.0	500	H-4454.010D
2200	10.0	1000	H-4454.020D
5500	25.0	2500	H-4454.050D
11000	50.0	5000	H-4454.100D
22000	100.0	10000	H-4454.200D

Anillo de carga con indicador de dial

lbf	kN	kgf	Model
110	0.5	50	H-4454.001
220	1.0	100	H-4454.002
550	2.5	250	H-4454.005
1100	5.0	500	H-4454.010
2200	10.0	1000	H-4454.020
5500	25.0	2500	H-4454.050
11000	50.0	5000	H-4454.100
22000	100.0	10000	H-4454.200

Indicadores de dial, en pulgadas

Rango	División	Dia.	Freno	Modelo	CC*
.200"	.0001"	2.25"	No	H-4460	H-4460CC
.200"	.0001"	2.25"	Yes	H-4461A	NA
.300"	.0001"	2.25"	No	H-4462	H-4462CC
.500"	.0001"	2.25"	No	H-4471	H-4471CC
1.000"	.001"	2.25"	No	H-4158.1	H-4158.1CC
2.000"	.001"	2.75"	No	H-4463	H-4463CC
3.000"	.001"	2.75"	No	H-4464	H-4464CC
4.000"	.001"	2.75"	No	H-4465	H-4465CC
5.000"	.001"	2.75"	No	H-4466	NA

* Indicadores de dial con lectura contra los sentidos de los punteros del reloj.

Indicadores de dial, métricos

Rango	División	Dia.	Freno	Modelo	CC*
8mm	.002mm	57mm	No	H-4465.08	NA
12mm	.002mm	57mm	No	H-4465.12	H-4465.12CC
25mm	.010mm	57mm	No	H-4465.25	H-4465.25CC
50mm	.020mm	70mm	No	H-4465.50	H-4465.50CC

* Indicadores de dial con lectura contra los sentidos de los punteros del reloj.

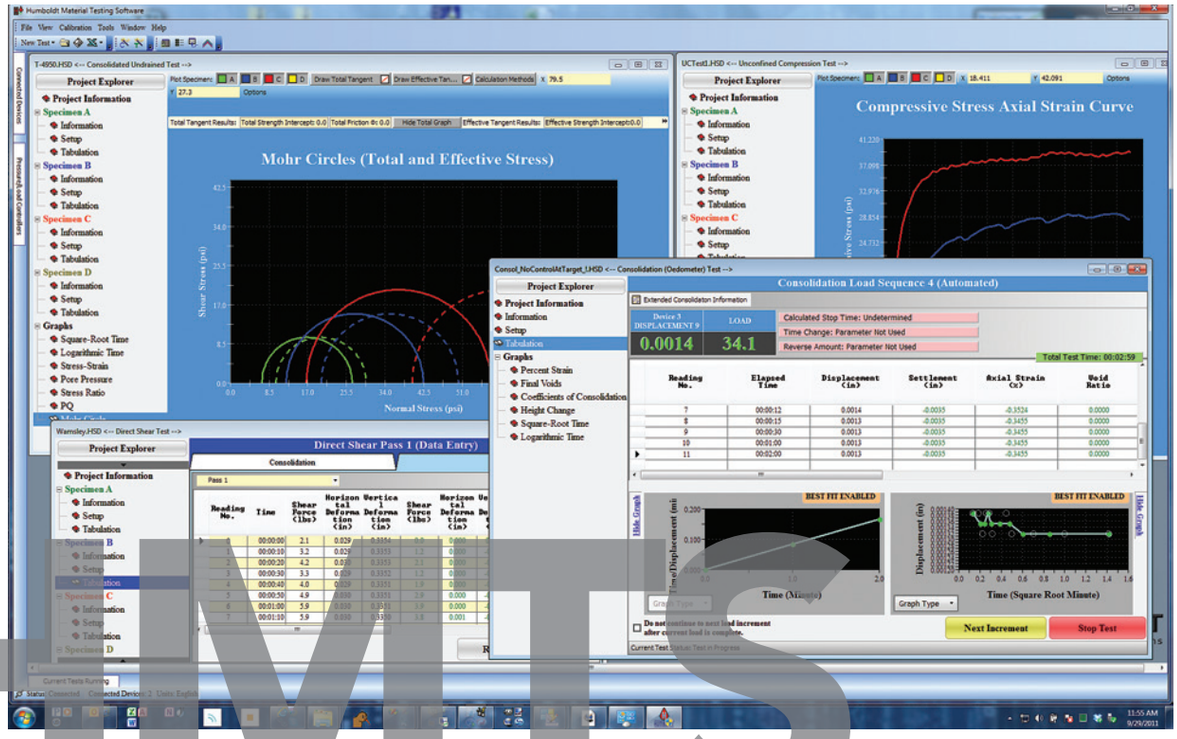
Montaje de indicador magnético— H-4470

Montaje conveniente y portátil para instalar indicadores y medidores. El montaje tiene una base magnética, la cual se ajusta a superficies metálicas planas o curvas. La varilla sostenedora es de acero inoxidable, no magnética y tiene 6 x 1/4" (154 x 6.4mm) y está hecha firme a un cojinete esférico de modo que el indicador o medidor puede ser montado en casi cualquier posición.

Extensiones de puntos de contacto de medidores.

Usadas en aplicaciones donde los medidores requieren puntos de contacto más largos para asegurar la correcta ubicación del medidor. Tiene puntos de acero endurecido con el extremo pulido a fin de evitar rayaduras. Los puntos sirven para todos los indicadores y medidores estándar. No compatible con los medidores H-4471, H-4471CC, H-4465.12 y H-4465.12CC

Extensiones para puntos de contacto	Modelo
.25" (6.4mm) Extension	H-4466.2
1" (25mm) Extension	H-4466.10
1.5" (38mm) Extension	H-4466.15
2" (50mm) Extension	H-4466.20
3" (76mm) Extension	H-4466.30
5" (127mm) Extension	H-4466.5


Mohr Circles (Total and Effective Stress)
Compressive Stress Axial Strain Curve
Consolidation Load Sequence 4 (Automated)
Direct Shear Pass 1 (Data Entry)
Next Increment
Stop Test

HMTS

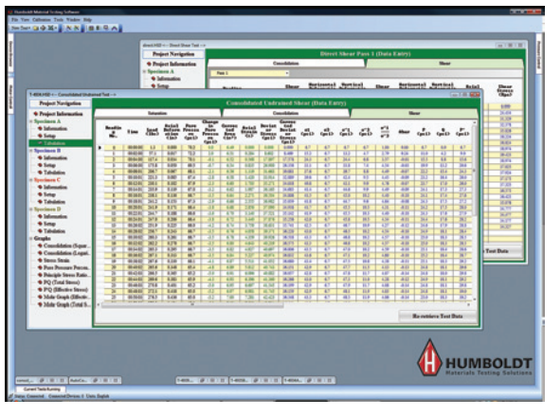
Desde una operación simple hasta el control de un completo laboratorio de geotecnia, el Software de Ensayo de Materiales de Humboldt (HMTS), en conjunto con equipos compatibles con los dispositivos de ensayo Humboldt, entregan una solución completa para la adquisición, recolección y presentación de los datos de ensayo. HMTS trabaja con Microsoft Excel para presentar los datos de ensayo en formato Excel fácil de leer, los cuales pueden ser evaluados directamente o enviados a cualquier computadora usando Microsoft Excel. El HMTS está configurado en dos niveles de operación.

Básico, nivel definido por el usuario.
Nuestra solución básica o software a nivel definido por el usuario, es entregado gratis con nuestros equipos HM-3000 MasterLoader, HM-2900 Pro Loader, HM-2325A y HM-2330D MiniLoggers, HM-2560A, HM-2750A y HM-2750D de corte. Este software entregado gratis con los equipos antes mencionados, le permite:

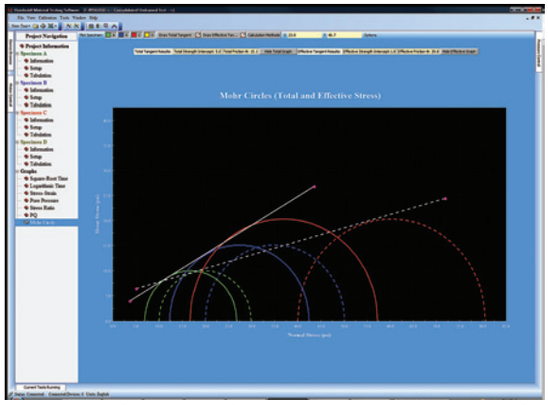
- preparar y efectuar ensayos configurados por el usuario;
- almacenar configuraciones de ensayos como plantillas para una rápida iniciación de futuros ensayos;
- recolectar y ver datos en tiempo real con funciones gráficas básicas;
- generar gráficos en tiempo real por medio del uso de hojas de cálculo Excel diseñadas por el usuario para la elaboración de informes e impresión de los mismos, y
- simultáneamente efectuar múltiples ensayos en una computadora basados en el número de máquinas indicadas en párrafos anteriores que usted ha conectado.

Avanzado, nivel del módulo.
La versión avanzada del HMTS involucra el mejoramiento de las capacidades del HMTS básico por medio de la compra y registro de módulos para ensayos específicos, los que son desbloqueados desde la versión gratis del software mediante un código de registro. La compra de los módulos específicos de ensayo le permite ir mucho más allá de la operatividad de software básico entregando las siguientes capacidades:

- establecer ensayo específico que lo guía a través del proceso, el cual incluye la selección de los datos de parámetros necesarios a recolectar para el ensayo específico.;
- ingreso de la información de un proyecto específico para cada ensayo, tales como nombre del proyecto, información del cliente, etc;
- todos los parámetros inicial, intermedio y final requeridos por las normas ASTM y BS para un test específico, son calculados dinámicamente basados en la información de entrada de la muestra, tal como tamaño, peso, etc;
- Los datos tabulados de los ensayos, gráficos y todos los cálculos específicos para un ensayo son entregados a usted en tiempo real, permitiéndole monitorear los ensayos en proceso;
- genera informes para ensayos específicos que incluyen todos los gráficos y datos presentados en el proyecto. Los informes son generados en hoja de cálculo Microsoft Excel, permitiéndole cualquier plantilla de informe que se acomode a sus necesidades;
- efectuar simultáneamente múltiples ensayos, involucrando cualquiera de los módulos HMTS y cualquier equipo de Humboldt hasta 255 conexiones de dispositivos, lo cual implica hasta 1020 entradas;
- crear y almacenar plantillas para ensayos específicos para rápida implementación de futuros ensayos;
- producir gráficos para ensayos específicos, lo cual le permitirá dibujar líneas de construcción para calcular ángulos u otros parámetros para ensayos específicos;
- recuperación automática de una caída de computadora sin pérdida de datos;
- un simple clic cambia el sistema de unidades de imperial a métrico;
- fácil cambio entre las diferentes normas para ensayos y
- libre acceso a actualizaciones de software por módulos comprados.



Tabulación de los datos de entrada desde los ensayos CU, corte y corte directo.



Gráficos de Círculos de Mohr desde ensayo CU

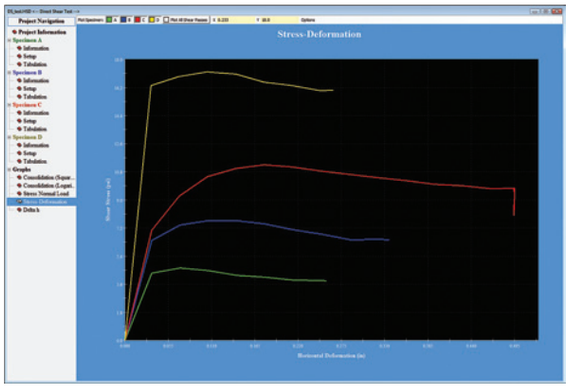
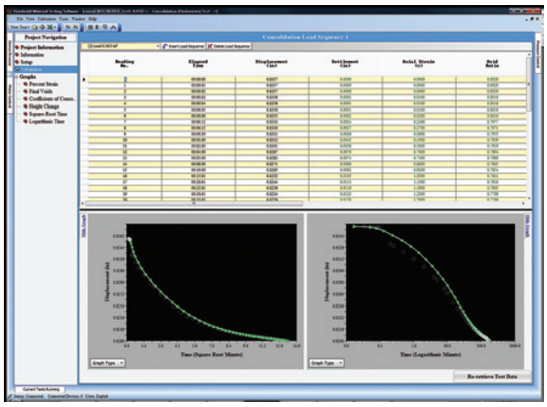


Gráfico de deformación de stress desde un ensayo de corte directo.



Tabulación de Consolidación con Gráficos.

Los módulos avanzados disponibles incluyen:

Consolidación— HM-1100SW
ASTM: D2435, D4546, AASHTO: T216, BS: 1377:5

Corte directo — HM-2700SW
ASTM D3080, AASHTO T236 and BS1377:7

CBR/LBR — HM-3001SW
ASTM D1883; AASHTO T193; BS 1377 Part 4

Compresión no confinada — HM-3004SW
ASTM D2166, BS 1377-7

Triaxial UU— HM-3002SW
ASTM D2850, BS 1377-7

CU Triaxial— HM-3003SW
ASTM D4767, BS 1377-8

CD Triaxial— HM-3006SW
ASTM D4767, BS 1377-8

Diseño Marshall — HM-3005SW
ASTM D6927, D4123-82; AASHTO T245, T283, BS 598-107

Requerimientos para el sistema operativo
Windows 2000 (con al menos Service Pack 4), Windows XP Professional, Windows XP Home, Windows Vista and Windows 7. Otras versions Windows tales como Windows 3.1, Windows 95, 98, and NT no tienen soporte.

Requerimientos de Software
Microsoft® Excel se requiere para crear informes.

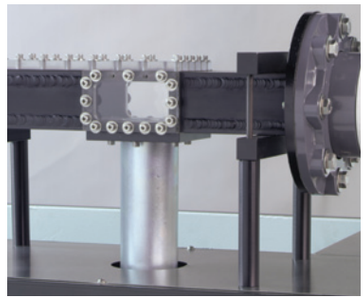
Requerimientos de Hardware

- Pentium® 4 (32-bit) equivalente o más rápido
- Mínimo 512 MB RAM (1024 MB or más recomendado)
- 300 MB swap space (or más)
- CD-ROM or DVD Drive
- 1024 x 768 resolución de pantalla

Conexión a Internet
Como lo dijimos anteriormente, se recomienda tener una conexión a Internet, con la cual usted puede:

- Comprobar si hay actualizaciones.
- Realizar actualizaciones automáticas.
- Los ensayos se pueden enviar a Humboldt o a cualquier persona usted elija.
- Humboldt puede ser notificado de novedades.
- El registro se puede enviar directamente a Humboldt para un procesamiento más rápido.
- En caso de problemas con el software podemos conectarnos con su computadora remotamente y ayudarle.

Como utilizar el software
El disco de HMTS contiene el HMTS completo ofreciendo incluso todos los módulos prueba-específicos. Después de la instalación en su computadora, usted podrá utilizar las capacidades de nivel básico del software para cualquier aplicación que corresponda, libre de pago y mientras usted desee. Usted también podrá utilizar todos los módulos de nivel avanzado, con capacidades completas hasta 20 veces para cada módulo de ensayo como prueba libre. El software no perderá de vista el número de aplicaciones y exhibirá el número restante de las pruebas disponibles en la pantalla.



Test observation window

Especificaciones

Flujo	0-8 metros por segundo
Tamaño de la muestra	acepta 3.0" dia.ext x 2.875" dia. in. (76.2 x 73 mm) Tubos Shelby
Dimensiones	96" x 40" x 96" 2438 x 1016 x 2438 mm) (Excluyendo ruedas y PC) Shipping wt. 1500 lbs. (680kg)

Suministrado completo con PC, software de análisis SRICOS y sensores de flujo/temperatura.

Dispositivo para medir la erosionabilidad del suelo (Erosion Function Apparatus, EFA)— HM-4000

El HM-4000 EFA fue diseñado y construido para prevenir fallas de puentes, midiendo la erosionabilidad del suelo. Usado en conjunto con el método de predicción de socavación SRICOS, el EFA puede entregar mejores mediciones de erosionabilidad y predicciones de socavación que las que se podían obtener con anterioridad. Sus aplicaciones incluyen la socavación de puentes, tuberías de represa, erosión de playas y problemas de erosión en superficies. En el caso de socavación de puentes, el EFA nos conduce a una mayor exactitud en la predicción en la profundidad de socavación, lo cual presenta varias ventajas, entre otras: perturbación mínima de la muestra, medición de la razón de erosión versus esfuerzo de corte, Medición del esfuerzo de corte crítico e incorporación de los resultados de las pruebas del método de predicción SRICOS.

El HM-4000 EFA, usa tubos shelby estándar de 3.0" dia. ext. y 2.875" dia. int. y se suministra con una PC, software Sricos y sensores de flujo y temperatura. El método de SRICOS mejora la precisión de las Predicciones de Socavamiento de Muelles.

El HM-4000 EFA está diseñado para ser usado en conjunto con el método SRICOS de predicción de socavación. Ambos se desarrollaron a través de investigaciones llevadas a cabo por Jean-Louis Briaud, PhD, PE y el Equipo de Investigaciones en Socavamientos del Instituto de Transporte de Texas del sistema universitario A&M de Texas.

En comparación con la ecuación HEC-18 (una norma para calcular pronósticos de socavación) SRICOS generalmente nos lleva a menores profundidades, las cuales, comparadas con las mediciones de profundidad de socavación, son mejores que las efectuadas con HEC-18.

El EFA usa cualesquiera de las dos variantes del método SRICOS.

El método SRICOS extendido

1) Calcula la máxima profundidad de socavación.

2) Recoge muestras de suelo en el lugar.

3) Efectúa prueba a las muestras en el EFA para obtener la razón de erosión vs. tensión hidráulica de corte aplicada.

4) Prepara la velocidad hidrográfica para el puente.

5) Usa el programa SRICOS con 3) y 4) como entradas y genera la profundidad de socavación vs. el período de tiempo cubierto por la hidrografía elegida.

El método SRICOS simple

1) Calcula la máxima profundidad de socavación.

2) Recoge muestras de suelo en el lugar.

3) Efectúa prueba a las muestras en el EFA para obtener la razón de erosión vs. tensión hidráulica de corte aplicada.

4) Calcula el tiempo equivalente de vida para un diseño dado del puente y para una velocidad de diseño.

5) Usando ecuaciones conocidas, calcula la profundidad de socavación al final de la vida de diseño.